



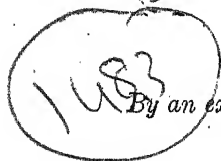
**Typical Questions**  
*IN*  
**S. S. C. PHYSICS**

(With solutions)

*IN*  
**KANNADA**

Copyright

Also useful for X standard



*By an experienced teacher.*



**BHARAT BOOK DEPOT, DHARWAR.**



Ready for sale

*Most useful book for* S S. C. Students

# S. S C. CHEMISTRY.

IN

*Questions & Answers*

**KANNADA**

This book contains the important types of question with answers and covering entire syllabus set for S S. C. Students

BY

An experinced teacher

Price:— 1-0-0 only

**APPLY TODAY:—**

**Bharat Book Depot, Dharwar.**



Another grand Publication

# GUIDE TO GEOGRAPHY

Questions & Answers

*By*

**Sri. G. B. KOPPAL. B.A., S. T. C. D.**

Editor: S. S. C. MAGAZINE

Price: 1-12-0

**BHARAT BOOK DEPOT, DHARWAR**

Typical Questions

DIARY

IN

# S. S. C. PHYSICS

(With solutions)

IN

KANNADA

Also useful for X standard

030  
—  
100



**BHARAT BOOK DEPOT, DHARWAR.**

Price:—1-0-0



ಮುದ್ರಕರು:  
ಬಿ. ಎನ್. ಹೆದ್ದಾರ್.  
ಭಾರತ ಮುದ್ರಣಾಲಯ,  
ಧಾರವಾಡ.

C4548d



*(Copyright with publishers)*

May 1953.

ಪ್ರಕಾಶಕರು:  
ಎಚ್. ಎನ್. ಹೆದ್ದಾರ್.  
ಭಾರತ ಬುಕ್ ಡಿಪೋ,  
ಧಾರವಾಡ.

# TYPICAL QUESTIONS

IN

## S. S. C. PHYSICS

(with solutions)

IN

—(KANNADA)—

### I.

Explain the following giving scientific reasons.

ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಾರಣಕೊಟ್ಟು ವಿವರಿಸಿರಿ.

1) More effort is required to lift a heavy stone in air than in water.

೧) ಒಂದು ಜಡವಾದ ಕಲ್ಲನ್ನು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಎತ್ತಲು ಬೇಕಾಗುವ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಅದನ್ನೇ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಎತ್ತಲು ಬೇಕಾಗುವ ಪ್ರೇರಣೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುವುದು.

ಉ. ಕಲ್ಲನ್ನು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಎತ್ತಲು ಬೇಕಾಗುವ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಆ ಕಲ್ಲಿನ (ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ) ತೂಕಕ್ಕೆ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆ ಕಲ್ಲನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಲು, ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸ್ ತತ್ವಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ, ಅದು ತನ್ನ ಆಕಾರಮಾನದ ನೀರಿನ ತೂಕದಷ್ಟು ತೂಕವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಅದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಎತ್ತಲು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಆ ಕಲ್ಲನ್ನು ಎತ್ತಲು, ನೀರಿನಲ್ಲಿಯೆಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

2) While a piece of iron sinks in water an iron ship floats.

೨) ಕಬ್ಬಿಣದ ಒಂದು ತುಂಡು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಹಡಗವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತದೆ.

ಉ. ತೇಲುವಿಕೆಯ ನೀಯಮಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ, ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುವ ಪದಾರ್ಥದ ತೂಕವು, ಅದರಿಂದ ದೂಡಲ್ಪಡುವ ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹೀಗೆ ದೂಡಲ್ಪಡುವ ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇದ್ದರೆ ಅದು ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿನಿಂದ ಹೊರದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ನೀರಿನ ತೂಕವು ಆ ತುಂಡಿನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹಡಗದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಕಾರದ ಮೂಲಕ ಅದರಿಂದ ಹೊರದೂಡಲ್ಪಡುವ ನೀರಿನ ತೂಕವು ಆ ಹಡಗದ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಹಡಗವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತದೆ.

3) Kerosene floats on water whereas mercury sinks in it.

೩) ಚಿಮಣೀ ಎಣ್ಣೆಯು ನೀರಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಪಾರಜವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ಕಡಿಮೆ ದಾಢ್ಯದ ಪ್ರವಾಹಿಯು ಹೆಚ್ಚು ದಾಢ್ಯದ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ದಾಢ್ಯದ ಪ್ರವಾಹಿಯು ಕಡಿಮೆ ದಾಢ್ಯದ ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ಚಿಮಣೀ ಎಣ್ಣೆಯು ದಾಢ್ಯವು ನೀರಿನ ದಾಢ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪಾರಜದ ದಾಢ್ಯವು ನೀರಿನ ದಾಢ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಚಿಮಣೀ ಎಣ್ಣೆಯು ನೀರಿನಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪಾರಜವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ.

4) A ship sinks more in river than in sea.

೪) ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿಯಕ್ಕಿಂತ ನದಿಯಲ್ಲಿ, ಹಡಗವು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ಪ್ರವಾಹಿಯ ಉದ್ಧರಣ ಶಕ್ತಿಯು ಆ ಪ್ರವಾಹಿಯ ದಾರ್ಢ್ಯದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ದಾರ್ಢ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಉದ್ಧರಣ ಶಕ್ತಿಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ಉಪ್ಪಿನ ಮೂಲಕ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ದಾರ್ಢ್ಯವು ನದಿಯ ನೀರಿನ ದಾರ್ಢ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಉದ್ಧರಣ ಶಕ್ತಿಯು ನದಿಯ ನೀರಿನ ಉದ್ಧರಣ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಡಗವು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿಯಿಗಿಂತ ನದಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ.

5) A hydrometer sinks more in a lighter liquid.

೫) ಪ್ರವಾಹಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ ಮಾಪಕವು ಹಗುರು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ಹಗುರು ಪ್ರವಾಹಿಯ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದುದರಿಂದ ಅದರ ಉದ್ಧರಣ ಶಕ್ತಿಯು ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಗುರು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ ಮಾಪಕವು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ.

6) In vacuum, a pound of cotton weighs more than a pound of lead.

೬) ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಪೌಂಡು ಅರಳೆಯ ತೂಕವು ಒಂದು ಪೌಂಡು ಸೀಸಿನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ಪದಾರ್ಥಗಳು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿಯಂತೆ ಹವೆಯಲ್ಲಿಯಾದರೂ ತಮ್ಮ ತೂಕವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕವು ಅವುಗಳಿಂದ ದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ಹವೆಯ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಪೌಂಡು ಅರಳೆಯ ಘನಪರಿಮಾಣವು, ಒಂದು ಪೌಂಡು ಸೀಸಿನ ಘನಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಅರಳೆಯು, ಸೀಸಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು

ತೂಕ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಆ ಅರಳೆ ಮತ್ತು ಸೀಸನ್ನು ತೂಗಲು, ಅರಳೆಯು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ತೂಕವು, ಸೀಸು ಗಳಿಸುವ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಪೌಂಡು ಅರಳೆಯ ತೂಕವು, ಒಂದು ಪೌಂಡು ಸೀಸಿನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

7) A body weighs more at the poles than at the equator.

೭) ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ವಿಷುವತ್ತದಲ್ಲಿಯಿಗಿಂತ ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ.

ಉ. ಪೃಥ್ವಿಯು ಧ್ರುವಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಪೃಥ್ವಿಯ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವು ಧ್ರುವಗಳಿಗೆ, ವಿಷುವತ್ತದಕ್ಕಿಂತ ಸಮೀಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯ ಆಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯು ವಿಷುವತ್ತದಿಂದ ಧ್ರುವಗಳ ಕಡೆಗೆ ಹೋದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗುವುದರಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ವಿಷುವತ್ತದಲ್ಲಿಯಿಗಿಂತ, ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಗಾಗುತ್ತದೆ.

8) Railway carriages are provided with buffers

೮) ಉಗೆಬಂಡೆಯು ಡಬ್ಬೆಗಳಿಗೆ ಆಘಾತ ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಆಘಾತರೋಧಕಗಳನ್ನು ಗಟ್ಟಿಮುಟ್ಟಾದ ಉಕ್ಕಿನ ಸುರುಳಿಯ ಸ್ಪ್ರಿಂಗುಗಳಿಂದ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಅಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಉಗೆಬಂಡೆಗಳು ಡಿಕ್ಕೆ ಹೊಡೆಯಲು ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಭಯಂಕರ ಹಾನಿಯನ್ನು ತಡೆಯಲು ಆಘಾತರೋಧಕಗಳು ಒಳ್ಳೇ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಲು ಉಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವಗುಣವೇ ಕಾರಣವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಉಗೆಬಂಡೆಗಳ ಡಬ್ಬೆಗಳಿಗೆ ಆಘಾತರೋಧಕಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

9) The height of mercury column in a barometer decreases, as we go higher and higher from the earth, but increases as we go down in the mines.

೯) ಪೃಥ್ವಿಯಿಂದ ಮೇಲೆ ಮೇಲೆ ಹೋದಂತೆ, ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬದ ಎತ್ತರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಕೆಳಗೆ ಕಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೋದಂತೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬವು, ಸುತ್ತಲಿನ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ, ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬದ ಎತ್ತರವೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ಪೃಥ್ವಿಯಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಲೂ, ಮತ್ತು ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದಿಂದ, ಕೆಳಗೆ ಕಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೋದಂತೆ, ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಲೂ ಹೋಗುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯಿಂದ ಮೇಲೆ ಮೇಲೆ ಹೋದಂತೆ ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬದ ಎತ್ತರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೋದಂತೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

10) A thin rubber balloon, filled with hydrogen is sent up in air it increases in size as it ascends higher and higher until it finally bursts.

೧೦) ಜಲಜನಕದಿಂದ ತುಂಬಿದ ತೆಳ್ಳಗಿನ ರಬ್ಬರಿನ ಬಲೂನನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಿಡಲು, ಅದು ಎತ್ತರ ಹೋದಂತೆ ಉಬ್ಬುತ್ತ ಉಬ್ಬುತ್ತ ಹೋಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಒಡೆಯುವದು.

ಉ. ನಾವು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಬಾಯಿಲಿನ ನೀಯಮಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವಾಯುವಿನ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಅದರ ಘನಪರಿಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಬಲೂನು ಮೇಲಕ್ಕೆಹೋದಂತೆ ಬಲೂನದಲ್ಲಿಯ ಜಲಜನಕದ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವದರಿಂದ ಅದರ ಘನಪರಿಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗ ಹೆಚ್ಚುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಲೂನು ಮೇಲೆ ಮೇಲೆ ಹೋದಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಉಬ್ಬುತ್ತ ಹೋಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಒಡೆಯುವದು.

11) High mountain climbers have to carry with them a good supply of oxygen.

೧೧) ಎತ್ತರ ಪರ್ವತವನ್ನು ಏರುವವರು ತಮ್ಮ ಸಂಗಡ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಾಣವಾಯುವಿನ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಒಯ್ಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದು ಮತ್ತು ಹವೆಯು ವಿರಲವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವದು. ಎತ್ತರ ಪರ್ವತಗಳ ಮೇಲಿನ ಹವೆಯು ತೀರ ವಿರಲ ವಿರುವದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣವಾಯುವಿನ ಅಂಶವು, ಭೂ-ಪೃಷ್ಠದ ಮೇಲಿನ ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಾಣವಾಯುವಿನ ಅಂಶಗಿಂತ ಬಹಳೇ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎತ್ತರ ಪರ್ವತಗಳ ಮೇಲೆ ಏರುವವರು, ತಮಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಾಣವಾಯುವನ್ನು ದೊರಕಿಸಲು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಉಸುರಾಡಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬೇಗನೇ ನೀಳಕ್ತರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಕಾರಣ ಅವರು ತಮ್ಮ ಸಂಗಡ ಪ್ರಾಣವಾಯುವಿನ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಒಯ್ದು, ತಮಗೆ ಉಸುರಾಡಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಪ್ರಾಣವಾಯುವನ್ನು ಅದರಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

12) A siphon cannot work in vacuum.

೧೨) ಸೂಯಫನ್‌ನು ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವದಿಲ್ಲ.

ಉ. ಸೂಯಫನ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹಿಯು ಹರಿಯಲು, ಸೂಯಫನ್‌ನ ಎರಡು ತುದಿಗಳ ಹತ್ತರ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿಯ ಅಂತರವೇ ಕಾರಣವು. ಈ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿಯ ಅಂತರವು ಉಂಟಾಗಲಿಕ್ಕೆ ವಾತಾನರಣದ ಒತ್ತಡವು ಕಾರಣೀಭೂತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ವಾತಾನರಣದ ಒತ್ತಡವು ಏನೂ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸೂಯಫನ್‌ನು ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವದಿಲ್ಲ.

13) A sudden fall in the barometer indicates stormy wind or rain.

೧೩) ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜವು ಒಮ್ಮೆಲೇ ಕೆಳಗಿಳಿಯಲು, ಅದು ಮುಂದೆ ಬರುವ ಬಿರುಗಾಳಿಯನ್ನೋ ಅಥವಾ ಮಳೆಯನ್ನೋ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಉ. ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು, ಅಲ್ಲಿಯ ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜವು ಒಮ್ಮೆಲೇ ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆಗ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾದ ಸ್ಥಳದ ಕಡೆಗೆ ಸುತ್ತಲಿನಿಂದ ಗಾಳಿಯು ಬೀಸಕತ್ತಿ ಬಿರುಗಾಳಿಯನ್ನು ತರುತ್ತದೆ. ಆದ್ರ್ವ ಹವೆಯು ಒಣ ಹವೆಗಿಂತ ಹೆಗುರಾಗಿರುವದರಿಂದ, ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಆದ್ರ್ವಹವೆಯೇ ಎಷ್ಟೋಸಾರೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ಉಂಟಾಗುವ ಗಾಳಿಯು ತನ್ನ ಸಂಗಡ ಆದ್ರ್ವತೆಯಿಂದ ತುಂಬಿದ ಮೋಡಗಳನ್ನು ತಂದು ಮಳೆಗೆರೆಯಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜವು ಒಮ್ಮೆಲೇ ಕೆಳಗಿಳಿಯಲು ಅದು ಮುಂಬರುವ ಬಿರುಗಾಳಿಯನ್ನೋ ಅಥವಾ ಮಳೆಯನ್ನೋ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

14) A common pump cannot raise water to a height of more than 34 feet.

೧೪) ನೀರಿನಪಂಪು ನೀರನ್ನು ೩೪ ಫೂಟಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರ ಏರಿಸಲಾರದು.

ಉ. ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವೇ ಪಂಪಿನ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಏರುವಂತೆ ಮಾಡುವದು. ಸಮುದ್ರ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವು ತೀರ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು, ಅದು ೩೪ ಫೂಟು ಎತ್ತರದ ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಎತ್ತಿಹಿಡಿಯುವದು. ಸಮುದ್ರಪಾತಳಿಯಿಂದ ಮೇಲೆ ಮೇಲೆ ಹೋದಂತೆ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದರಿಂದ, ಅದು ಎತ್ತಿಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬದ ಎತ್ತರವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರಿನ ಪಂಪು, ೩೪ ಫೂಟಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರ ನೀರನ್ನು ಏರಿಸಲಾರದು.

15) Dams go on widening towards the base.

೧೫) ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ತಳದಕಡೆಗೆ ಹೋದಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಅಗಲವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ.



ಉ. ನೀರಿನಲ್ಲಿಯ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿಯ ಒತ್ತಡವು ಅದರ ಆಳದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಹೋದಂತೆ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಸಹಿಸಲು ಆಂಶಿಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ತಳದ ಕಡೆಗೆ ಹೋದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿಚ್ಚು ಅಗಲವಾಗಿ ಕಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ.

16) If a moving train stops suddenly the passengers are pushed in the direction of the motion of the train.

೧೬) ಚಲಿಸುವ ಉಗೆಬಂಡಿಯು ಒಮ್ಮೆಲೇ ನಿಂತರೆ, ಪ್ರವಾಸಿಕರು ಉಗೆಬಂಡಿಯ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ದೂಡಲ್ಪಡುವರು.

ಉ. ಜಡತ್ವಗುಣಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಉಗೆಬಂಡಿಯ ಚಲನೆಯು ಪ್ರವಾಸಿಕರಿಗೂ ಪ್ರಾಪ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗಾಡಿಯು ಒಮ್ಮೆಲೇ ನಿಲ್ಲಲು ಪ್ರವಾಸಿಕರ ದೇಹದ ಮೇಲ್ಭಾಗವು ಇನ್ನೂ ಚಲನೆಯಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ಕೆಳಭಾಗವು ಮಾತ್ರ ಬಂಡೆಯಕೂಡ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗುವದರಿಂದ, ಬಂಡೆಯು ನಿಲ್ಲಲು ಪ್ರವಾಸಿಕರು ಉಗೆಬಂಡಿಯ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ದೂಡಲ್ಪಡುವರು.

17) It is more difficult to run on sand than on hard ground.

೧೭) ಬಿರುಸು ಭೂಮಿಯಮೇಲೆ ಓಡುವದಕ್ಕಿಂತ ಉಸುಕಿನಮೇಲೆ ಓಡುವದು ಹೆಚ್ಚು ದುಸ್ತರ.

ಉ. ನಾವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುವಾಗ, ನಮ್ಮ ಪಾದ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಗಳ ನಡುವಿನ ಘರ್ಷಣೆಯು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಘರ್ಷಣೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ನಮ್ಮ ಕಾಲು ಜಾರಿ ಮುಂದೆ ಚಲಿಸುವದು ದುಸ್ತರವಾಗುತ್ತದೆ. ಉಸುಕಿನ ಕಣಗಳು ಸರಿದಾಡಬಹುದಾದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಪಾದ ಮತ್ತು ಉಸುಕುಗಳ ನಡುವಿನ ಘರ್ಷಣೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಆದರೆ ಬಿರುಸು ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಪಾದಗಳ ನಡುವಿನ ಘರ್ಷಣೆಯು ಸಾಕಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಬಿರುಸು ಭೂಮಿಯಮೇಲೆ ಓಡುವದಕ್ಕಿಂತ ಉಸುಕಿನ ಮೇಲೆ ಓಡುವದು ಹೆಚ್ಚು ದುಸ್ತರವಾಗುವದು.

18) A gun recoils when a bullet is shot.

೧೮) ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಗುಂಡನ್ನು ಹಾರಿಸಲು ಬಂದೂಕವು ಹಿಂದೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ.

ಉ. ನ್ಯೂಟನ್ನಿನ ಮೂರನೇಯ ನಿಯಮಕ್ಕೆನುಸಾರವಾಗಿ ಕ್ರಿಯೆಯು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಗುಂಡನ್ನು ಹಾರಿಸಲು, ಗುಂಡಿನ ಮೇಲಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯು, ಬಂದೂಕಿನಮೇಲೆ, ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಗುಂಡನ್ನು ಹಾರಿಸಲು ಬಂದೂಕವು ಹಿಂದೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ.

19) A bomb is released from an aeroplane moving horizontally, before it is vertically above the target.

೧೯) ಪ್ಲೇತಿಜಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ವಿಮಾನದಿಂದ, ಬಾಂಬು, ವಿಮಾನವು ಬಾಂಬು ಬೀಳಬೇಕಾದ ಸ್ಥಳದ ಮೇಲೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಬರುವ ಮೊದಲೇ ಎಸೆಯಲ್ಪಡುವದು.

ಉ. ವಿಮಾನದಿಂದ ಬೀಳುವ ಬಾಂಬಿಗೆ ವಿಮಾನದ ಸಮಾಂತರ ವೇಗ ಮತ್ತು ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದಿಂದಂಟಾಗುವ ವೇಗ, ಹೀಗೆ ಎರಡು ವೇಗಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಅದುದರಿಂದ ಆ ಬಾಂಬು ಈ ಎರಡೂ ವೇಗಗಳ ಫಲಿತ ವೇಗದ ಮಾರ್ಗವಾಗಿ ಬೀಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗುವ ದರಿಂದ ಅದು ಲಂಬವಾಗಿ ಬೀಳದೆ ವಕ್ರವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ವಿಮಾನವು ಬಾಂಬು ಬೀಳಬೇಕಾದ ಸ್ಥಳದಮೇಲೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಬಂದಾಗ, ಬಾಂಬನ್ನು ಒಗೆದರೆ ಅದು ಆ ಸ್ಥಳದಮೇಲೆ ಬೀಳದೆ, ಅದರ ಮುಂದುಗಡೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ವಿಮಾನವು ಆ ಸ್ಥಳದಮೇಲೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಬರುವ ಮೊದಲೇ ಬಾಂಬು ಎಸೆಯಲ್ಪಡುವದು.

20) A stone dropped from a height approaches the earth, faster and faster.

೨೦) ಎತ್ತರದಮೇಲಿನಿಂದ ಬೀಳುವ ಕಲ್ಲು, ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬರುವದು.

ಉ. ಕಲ್ಲಿನಮೇಲೆ ಒಂದೇಸಮನೇ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದ ಮೂಲಕ, ಕಲ್ಲು ಎತ್ತರದಮೇಲಿನಿಂದ ಬೀಳುವಾಗ, ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಬರಹತ್ತುವದು. ಅದುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಕ್ಷಣ ಅದರ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಅದು ಬೀಳುವಾಗ, ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬರಹತ್ತುವದು.

21) A bullet fired from a rifle pierces a sheet of metal.

೨೧) ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಹೊಡೆದ ಗುಂಡು ಧಾತುವಿನ ತಗಡಿಗೆ ತೂತು ಕೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಉ. ಧಾತುವಿನ ತಗಡಿಗೆ ತೂತು ಕೊರೆಯಲು ಬೇಕಾದರೆ ಆ ಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವ ಪ್ರತಿರೋಧ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ನಿರೋಧಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಹೀಗೆ ಮಾಡಲು ಶಕ್ತಿಯು (Energy) ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಹೊಡೆದ ಗುಂಡಿನಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ (Kinetic Energy) ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಗುಂಡಿಗೆ, ತಗಡಿನಲ್ಲಿ ತೂತು ಕೊರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

22) It is difficult to start a heavy roller than to keep it in motion.

೨೨) ಚಲಿಸುವ ಭಾರವಾದ ರೋಲರನ್ನು ಚಲಿಸುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡುವ ದಕ್ಕಿಂತ, ಚಲಿಸದಿರುವ ರೋಲರನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವದು ಹೆಚ್ಚು ಕಠಿಣವಾಗುವದು.

ಉ. ರೋಲರು ಚಲಿಸುವಾಗ, ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ರೋಲರ ನಡುವೆ ಉರುಳುವ ಘರ್ಷಣೆಯು ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದು ನಿಂತಾಗ ಜಾರುವ

ಘರ್ಷಣೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಜಾರುವ ಘರ್ಷಣೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಉರುಳುವ ಘರ್ಷಣೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಜಡತ್ವದ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸದಿರುವ ರೋಲರವು ತನ್ನ ಆ ಸ್ಥಿತಿಯ ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಚಲಿಸುವ ರೋಲರನ್ನು ಚಲಿಸುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡುವದು ಸುಲಭ ಮತ್ತು ಚಲಿಸದಿರುವ ರೋಲರನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವದು ಕಠಿಣವಾಗುತ್ತದೆ.

23) Brakes are applied to stop a running bicycle.

೨೩) ಒಡುವ ಸ್ಯಾಕಲ್ಲಿನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಬ್ರೇಕು ಹಚ್ಚಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ಒಡುವ ಸ್ಯಾಕಲ್ಲಿನ ಗಾಲಿಗಳು ತಿರುಗುತ್ತಿರುವದರಿಂದ, ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಗಾಲಿಗಳ ನಡುವೆ ಉರುಳುವ ಘರ್ಷಣೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಬ್ರೇಕು ಹಚ್ಚಲು ಗಾಲಿಗಳು ತಿರುಗದೇ ನಿಂತುಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆಗ ಘರ್ಷಣೆಯು ಜಾರುವ ಘರ್ಷಣೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುವದು. ಜಾರುವ ಘರ್ಷಣೆ ಉರುಳುವ ಘರ್ಷಣೆಗಿಂತ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವದರಿಂದ, ತೀರ ಸ್ವಲ್ಪು ವೇಳೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಸ್ಯಾಕಲ್ಲಿನ ವೇಗವು ನಷ್ಟವಾಗಿ, ಅದು ನಿಂತುಬಿಡುತ್ತದೆ.

24) Machines are provided with ball-bearings.

೨೪) ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಲಬೇಯರಿಂಗುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಬಾಲಬೇಯರಿಂಗುಗಳು ಜಾರುವ ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಉರುಳುವ ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

25) An acrobat while performing his feat, of walking on a tight rope, holds a long bamboo stick in his hands.

೨೫) ಡೊಂಬರವನು ಹಗ್ಗದ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವಾಗ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದವಾದ ಕೋಲನ್ನು ಹಿಡಿಯುತ್ತಾನೆ.

ಉ. ಹಗ್ಗದ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವ ಡೊಂಬರವನು ತನ್ನ ಸಮತೋಲ ತ್ವನನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ, ಅವನ ಗುರುತ್ವ ಮಧ್ಯದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಭೂಲಂಬವು ಹಗ್ಗದಮೇಲೆ ಬೀಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗದಿದ್ದರೆ ಭೂಲಂಬವು ಬೀಳುವ ಬದಿಗೆ ಜೋಲಿ ಹೋಗಿ ಅವನು ಬೀಳುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಜೋಲಿ ಹೋದಾಗ ಅವನು ತನ್ನ ಕೈಯಲ್ಲಿಯ ಕೋಲನ್ನು ಜೋಲಿ ಹೋದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನ ಕಡೆಗೆ ಸರಿಸುವನು. ಆಗ ಗುರುತ್ವ ಮಧ್ಯ ಬಿಂದುವಾದರೂ ಅದೇ ಕಡೆಗೆ ಸರಿಯುವದರಿಂದ, ಭೂಲಂಬವು ಹಗ್ಗದ ಮೇಲೆಯೇ ಬಿದ್ದು ಅವನಿಗೆ ಹಗ್ಗದಮೇಲೆ ನಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವದು.

26) On board the ship sailors walk with their legs wide apart.

೨೬) ಹಡಗದ ಮೇಲೆ, ನಾವಿಕರು ನಡೆಯುವಾಗ ಅಗಲವಾದ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನಿಡುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುವ ಹಡಗವು ಹೊಯ್ದಾಡುತ್ತಿರುವದರಿಂದ ನಾವಿಕರ ಆಧಾರ ತಳವು ತನ್ನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕದಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ನಾವಿಕರ ಗುರುತ್ವ ಮಧ್ಯದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಭೂಲಂಬವು ಆಧಾರ ತಳದ ಹೊರಗೆ ಬಿದ್ದು ಅವರು ಬೀಳುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಲಂಬವು ಆದಷ್ಟು ಆಧಾರ ತಳದಲ್ಲಿಯೇ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅವರು ಆಧಾರ ತಳವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅಗಲವಾದ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನಿಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

27) A man carrying a bucket of water in one hand, has to bend on the other side.

೨೭) ಒಂದು ಕೈಯಲ್ಲಿ ನೀರುತುಂಬಿದ ಬಕೆಟ್ಟನ್ನು ಒಯ್ಯುವ ಮನುಷ್ಯನು ಮತ್ತೊಂದು ಬದಿಗೆ ಬಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ನೀರುತುಂಬಿದ ಬಕೆಟ್ಟನ್ನು ಒಯ್ಯುವ ಮನುಷ್ಯನ ಗುರುತ್ವ ಮಧ್ಯವು ಬಕೆಟ್ಟಿನ ಬದಿಗೆ ಸರಿಯುವದರಿಂದ, ಭೂಲಂಬವು ಆಧಾರ ತಳದ ಹೊರಗೆ ಬಿದ್ದು ಅವನ ಜೋಲಿಯು ಹೋಗುವದು. ಆದರೆ ಅವನು ವಿರುದ್ಧ

ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಬಾಗಲು ಗುರುತ್ವಮಧ್ಯವು ಮತ್ತು ಅ ಕೆಡೆಗೆ ಸರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಸಮತೋಲ ತ್ವನನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವನಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವನು ಬಕೆಟ್ಟಿನ ವಿರುದ್ಧದಿಕ್ಕಿಗೆ ಬಾಗುವನು.

28) On a sloping road cart, filled with hay, is more likely to be overturned than a cart filled with sand.

೨೮) ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಇಳಿಜಾರಾದ ಮಾರ್ಗದಮೇಲೆ ಹೋಗುವಾಗ, ಹುಲ್ಲಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಗಾಡಿಯು, ಉಸುಕಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಗಾಡಿಗಿಂತ ಉರುಳುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವದು.

ಉ. ಹುಲ್ಲಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಗಾಡಿಯು ಗುರುತ್ವಮಧ್ಯವು ಆಧಾರ ತಳದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದ ಮೇಲಿರುವದರಿಂದ, ಅದು ಇಳಿಜಾರಾದ ಮಾರ್ಗದ ಗುಂಟೆ ಹೋಗುವಾಗ, ಭೂಲಂಬವು ಆಧಾರ ತಳದ ಹೊರಗೆ ಬೀಳುವ ಸಂಭವವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವದು. ಆದರೆ ಉಸುಕಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಗಾಡಿಯು ಗುರುತ್ವಮಧ್ಯವು ಆಧಾರ ತಳದಿಂದ ಅಷ್ಟು ಎತ್ತಿರವಿಲ್ಲದಿರುವದರಿಂದ, ಭೂಲಂಬವು ಆಧಾರ ತಳದ ಹೊರಗೆ ಬೀಳುವ ಸಂಭವವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಹುಲ್ಲಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಗಾಡಿಯು ಉರುಳುವ ಸಂಭವವು ಹೆಚ್ಚು.

29) It is difficult to shut a door if you push it at a point near the hinges.

೨೯) ಮರಡುಗಳ ಹತ್ತಿರ ನೂಕಿ, ಬಾಗಿಲು ಹಾಕುವದು ಕಠಿಣವಾಗುವದು.

ಉ. ಬಾಗಿಲದ ಭಾರವು ಅದರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಗುರುತ್ವ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿತವಾದಂತೆ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವದು. ಮರಡಿನ ಹತ್ತಿರ ನೂಕಲು ನಾವು ಹೆಚ್ಚಿದ ಶಕ್ತಿಯು ಭಾರ ಮತ್ತು ಅನಿರ್ದೇಶ (ಮರಡು) ನಡುವೆ ಬರುವದರಿಂದ ಬಾಗಲವು ಮೂರನೆಯ ಪ್ರಕಾರದ ಸೊನ್ನೆಯಾಗುವದು. ಮೂರನೆಯ ಪ್ರಕಾರದ ಸೊನ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಭಾರದಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮರಡುಗಳ ಹತ್ತಿರ ನೂಕಿ ಬಾಗಿಲು ಹಾಕುವದು ದುಸ್ಸರವಾಗುವದು.

30) Cranes are used to lift heavy loads.

೩೦) ಅತೀ ಒಜ್ಜೆಯಾದ ಭಾರಗಳನ್ನು ಎತ್ತಲು ಕ್ರೇನುಗಳ ಉಪಯೋಗಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಕ್ರೇನುಗಳನ್ನು, ಸೊನ್ನೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸೊನ್ನೆಗಳು ಸ್ವಲ್ಪೇ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎತ್ತಲು ಬರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕಾರಣ ಅತೀ ಒಜ್ಜೆಯಾದ ಭಾರಗಳನ್ನು ಎತ್ತಲು ಕ್ರೇನುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

31) Gardener's sciesors have long handles and short blades, where as tailor's scissors have short handles and long blades.

೩೧) ತೋಟಗನ ಕತ್ತರಿಗೆ ಉದ್ದಹಿಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಿರಿಯಾದ ಅಲಗು ಇರುತ್ತವೆ; ಆದರೆ ಸಿಂಪಿಗರ ಕತ್ತರಿಗೆ ಕಿರಿಯಾದ ಹಿಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಉದ್ದವಾದ ಅಲಗು ಇರುತ್ತವೆ.

ಉ. ತೋಟಗನ ಕತ್ತರಿಗೆ ಉದ್ದಹಿಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಿರಿದಾದ ಅಲಗು ಇರುವದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತೀರೋಧವಿರುವ ಬಿರುಸಾದ ಗಿಡಗಂಟೆಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಿಂಪಿಗರು ಕತ್ತರಿಸುವ ಅರಿವೆಯಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರತೀರೋಧವಿರುವದರಿಂದ, ಆ ಕತ್ತರಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಯಾಂತ್ರಿಕಲಾಭವಿರುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲ. ಇದಲ್ಲದೆ ಉದ್ದ ಅಲಗುಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿ ಸಾರೆ ಹೆಚ್ಚು ಅಂತರ, ಅರಿವೆ ಕತ್ತರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಿಂಪಿಗರ ಕತ್ತರಿಗೆ ಕಿರಿದಾದ ಹಿಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಉದ್ದವಾದ ಅಲಗು ಇರುತ್ತವೆ.

32) Roads leading to mountain top are zigzag.

೩೨) ಪರ್ವತದ ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುವ ಮಾರ್ಗಗಳು ಅಂಕು ಡೊಂಕಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ.

ಉ. ಇಳುಕಲಿನ (Inclined plane) ಎತ್ತರವು ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದು ಉದ್ದವು ಹೆಚ್ಚು ಇರುವದರಿಂದ ಭಾರವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಇಳುಕಲಿನ

ಗುಂಟೆ ಏರಿಸಬಹುದು. ಪರ್ವತದ ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುವ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಅಂಕುಡೊಂಕಾಗಿ ಮಾಡುವದರಿಂದ ಇಳುಕಲಿನ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಿದಂತಾಗುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರಮವಿಲ್ಲದೇ ಪರ್ವತದ ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವದು.

33) Ice floats on water.

೩೩) ಬರ್ಫ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತದೆ.

ಉ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಸ್ತುಗಳ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಅವು ಆಕುಂಚನ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ನೀರು ಅಪವಾದವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ೪೦ ಸೆ. ದಿಂದ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಅದು ಆಕುಂಚನ ಹೊಂದದೇ ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುತ್ತ ಹೊಗಿ ಕಡೆಗೆ ಹೆರಿತು ಬರ್ಫವಾಗುತ್ತದೆ. ಬರ್ಫನ ಆಕಾರಮಾನವು ಪ್ರಸರಣ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ಆಕಾರಮಾನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವದರಿಂದ, ಬರ್ಫನ ದಾಢ್ಯವು ನೀರಿನ ದಾಢ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಬರ್ಫ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತದೆ.

34) On railway lines a gap is always left, where two rails are connected.

೩೪) ಎರಡು ರೈಲು ಹಳಿಗಳು ಕೂಡುವಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸಂದು ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ರೈಲು ಹಳಿಗಳು ಕಾಯಲು ಅವು ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದಲು ಅನುವಾಗಲೆಂದು ಎರಡು ಹಳಿಗಳ ನಡುವೆ ಸಂದು ಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಸಂದು ಬಿಡದಿದ್ದರೆ ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದಲು ಸ್ಥಳವಿಲ್ಲದಾಗಿ ರೈಲುಗಳು ಮಣಿಯುತ್ತವೆ.

35) A scald from steam is more dangerous than a burn from boiling water.

೩೫) ಉಗಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸುಟ್ಟಿಗಾಯವು ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸುಟ್ಟಿಗಾಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಪಾಯಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಉ. ನೀರು ಕುದಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಕೊಟ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೀರಿ ಕೊಂಡು ಉಗಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯು ಗುಪ್ತವಾಗಿ ಉಗಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಗ್ರಾಮು ನೀರನ್ನು ೦°ಸೆ. ದಿಂದ ೧೦೦°ಸೆ. ವರೆಗೆ ಕಾಸಲು ೧೦೦ ಕ್ಯಾಲರಿ ಉಷ್ಣತೆ ಬೇಕು. ಆದರೆ ಅದೇ ಉಗಿಯಾಗಲು ಸುಮಾರು ೫೪೦ ಕ್ಯಾಲರಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಗುಪ್ತರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉಗಿಯಲ್ಲಿರುವ ಈ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೂಲಕ ಅದರಿಂದಂಟಾಗುವ ಸುಟ್ಟಗಾಯವು, ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದಂಟಾಗುವ ಸುಟ್ಟಗಾಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಪಾಯಕರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವದು ಸಹಜ.

36) A pendulum clock loses time in summer but gains time in winter.

೩೬) ಲಂಬಕವುಳ್ಳ ಗಡಿಯಾರವು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ಲಂಬಕದ ಅಂದೋಲನ ಕಾಲವು ಲಂಬಕದ ಉದ್ದದೊಂದಿಗೆ  $T \propto \sqrt{L}$  ನುಸರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಲಂಬಕದ ಉದ್ದದೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಅಂದೋಲನ ಕಾಲವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಉದ್ದದೊಂದಿಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಅಂದೋಲನ ಕಾಲವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೂಲಕ ಲಂಬಕವು ಪ್ರಸರಣಹೊಂದಿ ಅದರ ಉದ್ದದೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಂದೋಲನ ಕಾಲವಾದರೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುವದರಿಂದ ಗಡಿಯಾರವು ಹಿಂದೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಲಂಬಕವು ಅಕುಂಚನ ಹೊಂದುವದರಿಂದ ಗಡಿಯಾರವು ಮುಂದೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

37) A hot glass chimney cracks when sprinkled with cold water.

೩೭) ಕಾದ ಕಂದೀಲಿನ ಗ್ಲಾಸಿಗೆ ತಣ್ಣೀರನ್ನು ಚೆಮಿಕಿಸಲು ಅದು ಸೀಳುತ್ತದೆ.

ಉ. ಕಾಜು ಉಷ್ಣತೆಯ ಮಂದವಾಹಕವಿರುತ್ತದೆ. ಕಾದ ಕಂದೀಲಿನ ಗ್ಲಾಸಿಗೆ ತಣ್ಣೀರನ್ನು ಚೆಮುಕಿಸಲು, ಚೆಮುಕಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕಾಜಿನ ಭಾಗವಷ್ಟೇ ತಂಪಾಗಿ ಆಕುಂಚನ ಹೊಂದುವದು. ಅದುದರಿಂದ ಅದು ಉಳಿದ ಭಾಗದಿಂದ ಬೇರೈಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಂತಾಗಿ ಗ್ಲಾಸು ಶೀಳುವದು.

38) In hot countries cycle tubes burst in summer and in cold countries water pipes burst in winter.

೩೮) ಉಷ್ಣಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸೈಕಲ ಟ್ಯೂಬುಗಳು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ; ಮತ್ತು ಶೀತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪೈಪುಗಳು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ.

ಉ. ಉಷ್ಣಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಸಿಗೆಯ ಪ್ರಖರವಾದ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೂಲಕ ಸೈಕಲ ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯು ಬಹಳ ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುವದು. ಅದುದರಿಂದ ಸೈಕಲ ಟ್ಯೂಬುಗಳು ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ಶೀತ ಪ್ರದೇಶದ ಅತಿ ಚಳಿಯ ಮೂಲಕ ಅಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೆಚ್ಚುಗಟ್ಟುವದು. ನೀರಿನ ಅಸಮಾಧಾತ್ಮಕ ಪ್ರಸರಣದ ಮೂಲಕ ನೀರು ಬರ್ಫಾಗಲು ಅದು ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ನೀರಿನ ಪೈಪುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೆಚ್ಚುಗಟ್ಟಲು ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದಿದ ಬರ್ಫಿನ ಮೂಲಕ ಪೈಪುಗಳು ಒಡೆಯುತ್ತವೆ.

39) A straight compound strip of brass and iron bends on heating.

೩೯) ಹಿತ್ತಾಳೆ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣಗಳ ಜೋಡುಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಲು ಅದು ಮಣಿಯುತ್ತದೆ.

ಉ. ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ರೇಷಾತ್ಮಕ ಪ್ರಸರಣಗುಣಕವು ಕಬ್ಬಿಣದ ರೇಷಾತ್ಮಕ ಪ್ರಸರಣಗುಣಕಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಹಿತ್ತಾಳೆ ಕಬ್ಬಿಣಗಳ ಜೋಡು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕಾಸಲು ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಪಟ್ಟಿಯು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದವದರಿಂದ ಆ ಜೋಡುಪಟ್ಟಿಯು ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಪಟ್ಟಿಯು ಹೊರಗಡೆಯಾಗುವಂತೆ ಬಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಜೋಡುಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಲು ಅದು ಮಣಿಯುತ್ತದೆ.

40) The space between the double walls of a thermos flask, is evacuated.

೪೦) ಥರ್ಮಾಸ ಪಾತ್ರೆಯ ಕಾಜಿನ ಜೋಡು ಅವರಣಗಳ ನಡುವಿನ ಸ್ಥಳವನ್ನು ನಿರ್ವಾತಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯು, ವಹನದಿಂದ ಅಥವಾ ಸಹಚಲನೆಯಿಂದ, ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸಲಾರದು. ಅದುದರಿಂದ ಥರ್ಮಾಸ ಪಾತ್ರೆಯ ಜೋಡು ಅವರಣಗಳ ನಡುವಿನ ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳವು ಉಷ್ಣತೆಯ ವಹನ ಮತ್ತು ಸಹಚಲನೆಯಿಂದ ಚಲನೆಯನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಅವರಣಗಳ ನಡುವಿನ ಸ್ಥಳವನ್ನು ನಿರ್ವಾತ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ.

41) Water can be boiled in a paper boat without burning the paper.

೪೧) ಕಾಗದವನ್ನು ಸುಡದೆ, ಕಾಗದದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ.

ಉ. ಕಾಗದದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ, ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಕಾಸಲು, ಜ್ವಾಲೆಯ ಉಷ್ಣತೆಯು ತೆಳ್ಳಗಿನ ಕಾಗದದಿಂದ ಕೂಡಲೆ ನೀರಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಕಾಗದದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಯಾವಾಗಲೂ ಅದರ ಜ್ವಲನ ಬಿಂದುವಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಕಾಗದವು ಸುಡದೆ ನೀರು ಕಾಯುತ್ತ ಹೋಗಿ ಕಡೆಗೆ ಕುದಿಯ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

42) A mixture of ice and salt is used in preparing icecream.

೪೨) ಆಯಿಸಕ್ರೀಮ ತಯಾರಿಸಲು ಬರ್ಫ ಮತ್ತು ಉಪ್ಪಿನ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಬರ್ಫಿನಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪುಕೂಡಿಸುವುದರಿಂದ ಅದರ ಕರಗುವ ಬಿಂದುವು 0° ಸೆ. ಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಹಾಲನ್ನು ತಂಪು ಮಾಡಲು, ಹಾಲು ತನ್ನ ದ್ರವೀಭವನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಹೆರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವದು.

43) A piece of iron becomes hotter than an equal weight of water, when both are kept in the sun.

ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನು ಮತ್ತು ಅಷ್ಟೇ ತೂಕದ ನೀರನ್ನು ಬಿಸಿಲಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ, ಕಬ್ಬಿಣವು ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಯುತ್ತದೆ.

ಉ. ಕಬ್ಬಿಣವು ಉಷ್ಣತೆಯ ತೀವ್ರವಾಹಕವಿದ್ದು ನೀರು ಮಂದ ವಾಹಕವಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣವು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನೀರಿನಿಗಿಂತ ಬೇಗನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಕಬ್ಬಿಣದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯು ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಏರಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಅಷ್ಟೇ ತೂಕದ ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಯುತ್ತದೆ.

44) Hot tea is poured in a saucer and blown before drinking.

೪೪) ಕುಡಿಯುವ ಮೊದಲು ಬಿಸಿಯಾದ ಚಹವನ್ನು ಬಸಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಊದುತ್ತಾರೆ.

ಉ ನೀರು ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಹೊಂದುವಾಗ, ಬಾಷ್ಪವು ತನಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನೀರಿನಿಂದಲೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಅದು ತಂಪಾಗುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿಯಾದ ಚಹವನ್ನು ಬಸಿಯಲ್ಲಿ ಸುರುವುದರಿಂದ ಚಹದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಪ್ಲೇತ್ರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು. ಮತ್ತು ಊದುವುದರಿಂದ ಚಹದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮೇಲಿನ ಬಾಷ್ಪವು ಚದುರಿಸಲ್ಪಡುವದು. ಅದುದರಿಂದ ಬಾಷ್ಪೀಭವನವು ತೀವ್ರವಾಗಿ, ಚಹವು ಬೇಗನೇ ಆರಿ ಕುಡಿಯಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗುವದು.

45) Two pieces of ice when pressed together, form one solid block.

೪೫) ಎರಡು ಬರ್ಫಿನ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ಒತ್ತಲು, ಅವು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಉ. ಎರಡು ಬರ್ಫಿನ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ಒತ್ತಲು, ಅವು ಕೂಡುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಬರ್ಫಿನ ಕರಗುವಬಿಂದುವು ೦° ಸಿ. ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ತುಂಡುಗಳು ಕೂಡುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯ ಬರ್ಫು ಕರಗಿ ನೀರಾಗುವದು. ಆದರೆ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹಿಂತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಅಲ್ಲಿಯ ಕರಗುವ ಬಿಂದುವು ಮತ್ತೆ ೦° ಸಿ. ಬರುವದರಿಂದ ಕರಗಿದ ನೀರು ಮ ಹೆಚ್ಚುಗಟ್ಟಿ ಎರಡೂ ತುಂಡುಗಳು ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

46) It is better to use white dress in summer.

೪೬) ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಯ ಉಡುಪನ್ನು ಧರಿಸುವದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಉ. ಬಿಳಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ತಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೋದ್ಗಮನದಿಂದ ಬಂದು ಬೀಳುವ ಉಷ್ಣತೆಯ ಕಿರಣಗಳ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಪರಾವರ್ತನಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಅದುದರಿಂದ ಬಿಸಿಲಲ್ಲಿದ್ದ ಬಿಳಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಕಾಯುತ್ತವೆ. ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಧರಿಸಿದ ಬಿಳಿಯ ಉಡುಪು ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಉಡುಪಿನಕಿಂತ, ಕಿರಣಗಳ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಪರಾವರ್ತನಗೊಳಿಸುವವು. ಅದುದರಿಂದ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಯ ಉಡುಪನ್ನು ಧರಿಸುವದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

47) Water drops are formed on the outside of a glass beaker containing ice.

೪೭) ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಚುಂಚು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬರ್ಫನ್ನು ಹಾಕಿ ಇಡಲು ಆ ಪಾತ್ರೆಯ ಹೊರಬದಿಯ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಸಂಚಯವಾಗುತ್ತವೆ.

ಉ. ಕಾಜಿನ ಚುಂಚು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬರ್ಫನ್ನು ಹಾಕಲು ಆ ಪಾತ್ರೆಯು ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಆ ಪಾತ್ರೆಗೆ ಸುತ್ತಲಿದ್ದ ಹವೆಯೂ ತಗಲಿ ತಂಪಾಗುವದರಿಂದ, ಅದರಲ್ಲಿಯ ಬಾಷ್ಪವು ನೀರಿನ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಹನಿಗಳು ಪಾತ್ರೆಯ ಹೊರಬದಿಯ ಮೇಲೆ ಸಂಚಯವಾಗುತ್ತವೆ.

48) Food is not cooked well at high altitudes.

೪೮) ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರವು ಸರಿಯಾಗಿ ಬೇಯುವದಿಲ್ಲ.

ಉ. ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆ ಇರುವದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವು ೧೦೦° ಸೆ. ಗಿಂತ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಾವು ಆಹಾರವನ್ನು ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನ ಜೊತೆಗೆ ಬೇಯಿಸಬೇಕಾಗುವದರಿಂದ, ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ, ಆಹಾರವು ಬೇಯಲಿಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಸಿಗದೇ ಆಹಾರವು ಸರಿಯಾಗಿ ಬೇಯಲಾರದು. ಅದುದರಿಂದ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರವು ಸರಿಯಾಗಿ ಬೇಯುವದಿಲ್ಲ.

49) A man running towards a plane mirror approaches his image twice as fast as he approaches the mirror.

೪೯) ಸಾದಾಕನ್ನಡಿಯ ಕಡೆಗೆ ಒಡುವವನು ತನ್ನ ವೇಗದ ಎರಡರಷ್ಟು ವೇಗದಿಂದ ತನ್ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಾನೆ.

ಉ. ಸಾದಾಕನ್ನಡಿಯ ಕಡೆಗೆ ಒಬ್ಬನು ಓಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಅವನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವಾದರೂ ಅವನ ವೇಗದಷ್ಟೇ ವೇಗದಿಂದ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಒಡುವ ಮನುಷ್ಯನು ತನ್ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ತನ್ನ ನಿಜವಾದ ವೇಗದ ಎರಡರಷ್ಟು ವೇಗದಿಂದ ಸಮೀಪಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

50) If we come in a room from a place where there is bright sunlight we scarcely see anything for some time.

೫೦) ಪ್ರಖರವಾದ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶವಿರುವ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಒಂದು ಕೋಣೆಯೊಳಗೆ ಹೋದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ಕಾಣದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ನಾವು ಪ್ರಖರವಾದ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶವಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗೊಂಬೆಗಳು ಅಕುಂಚನ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕೋಣೆ

ಯೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ಅಲ್ಲಿರುವ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಣ ಬೇಕಾದರೆ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣು ಗೊಂಬೆಗಳು ಅಗಲವಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಆಕುಂಚನ ಹೊಂದಿದ ಕಣ್ಣು ಗೊಂಬೆಗಳು ಅಗಲವಾಗಲು ಕೆಲ ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುವದು. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕೋಣೆಯೊಳಗೆ ನಮಗೆ ಕಾಣದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

51) Reflectors of search-lights are parabolic.

೫೧) ಶೋಧಕ ದೀಪಗಳಿಗೆ ವ್ಯಾರಾಬೋಲಾ (Parabola) ಆಕಾರದ ಪರಾವರ್ತಕ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಶೋಧಕ ದೀಪಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯಾರಾಬೋಲಾ ಆಕಾರದ ಕನ್ನಡಿಯ ಕಿರಣಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ದೀಪವನ್ನಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಕಿರಣ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿಯ ದೀಪದಿಂದ ಹೊರಟ ಪ್ರಕಾಶಕಿರಣಗಳು ಪರಾವರ್ತಕದಿಂದ ಪರಾವರ್ತನಹೊಂದಲು ಸಮಾಂತರ ಕಿರಣವುಂಜವು ದೊರೆಯುವದರಿಂದ ಪ್ರಕಾಶವು ಬಹಳ ದೂರದವರೆಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ವ್ಯಾರಾಬೋಲಾ ಆಕಾರದ ಪರಾವರ್ತಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

52). We cannot see glass as clearly as white paper.

೫೨) ಕಾಜು ಬಿಳಿಯ ಕಾಗದದಷ್ಟು ನಿಚ್ಚಳವಾಗಿ ಕಾಣುವದಿಲ್ಲ.

ಉ. ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಣುವಂತಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅವುಗಳಿಂದ ಪರಾವರ್ತಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕಿರಣಗಳು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಲ್ಲಿ ಸೇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪರಾವರ್ತಿಸುವ ವಸ್ತುವು ಹೆಚ್ಚು ನಿಚ್ಚಳವಾಗಿಯೂ, ಕಡಿಮೆ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪರಾವರ್ತಿಸುವ ವಸ್ತುವು ಕಡಿಮೆ ನಿಚ್ಚಳವಾಗಿಯೂ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಕಾಜು ಪಾರದರ್ಶಕವಿರುವದರಿಂದ ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಕಿರಣದ ಬಹುಭಾಗವು ಅದರಲ್ಲಿ ಹಾಯ್ದುಹೋಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಪರಾವರ್ತನವಾಗುತ್ತವೆ. ಅದುದರಿಂದ ಕಾಜು ಅಷ್ಟು ನಿಚ್ಚಳವಾಗಿ ಕಾಣುವದಿಲ್ಲ. ಬಿಳಿಯ ಕಾಗದವು ತನ್ನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಕಿರಣದ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಪರಾವರ್ತಿಸುವದರಿಂದ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ನಿಚ್ಚಳವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

53) The thread of mercury in a clinical thermometer appears thicker when it is viewed from a particular side.

೫೩) ಡಾಕ್ಟರರ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕವನ್ನು ಅದರ ಒಂದು ಬಾಜುವಿನಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಎಳೆಯು ದಪ್ಪವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಉ. ಡಾಕ್ಟರರ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕದ ಒಂದು ಬದಿಯನ್ನು ಬಹಿರ್ವಕ್ರವಾಗಿ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಅದುದರಿಂದ ಆ ಬದಿಯ ಭಾಗವು ಕೆಲವು ಕೆಲವು ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕದಂತೆ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವದು. ಕಾರಣ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಎಳೆಯು ದಪ್ಪವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

54) Many young people have to use spectacles of concave glasses.

೫೪) ತರುಣರು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಂತರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕಗಳ ಕನ್ನಡಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ತರುಣರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿಯ ದೃಷ್ಟಿದೋಷವು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ದೋಷವಿದ್ದವರ ಕಣ್ಮಣಿಯು ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಅಕ್ಷಿಪಟದ ಮುಂದೆ ಬೀಳುವದು. ಇಂಥವರು ಅಂತರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕಗಳ ಕನ್ನಡಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಅಕ್ಷಿಪಟದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವದರಿಂದ ಅವರ ದೃಷ್ಟಿದೋಷವು ಸರಿಪಡಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

55) A camera cannot be used to take photographs of objects situated within the focal distance of its lens.

೫೫) ಕ್ಯಾಮರಾದ ಗೋಲಕದಿಂದ ಕೇಂದ್ರಾಂತರದೊಳಗೆ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಛಾಯಾಚಿತ್ರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಬರುವದಿಲ್ಲ.

ಉ. ಕ್ಯಾಮರಾದ ಗೋಲಕವು ಬಹಿರ್ವಕ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಹಿರ್ವಕ್ರಗೋಲಕದಿಂದ ಅದರ ಕೇಂದ್ರಾಂತರದೊಳಗೆ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಭ್ರಾಮಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭ್ರಾಮಕ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಪರದೆಯಮೇಲೆ



ಮೂಡುವದಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಕ್ಯಾಮರಾದೊಳಗಿನ ಕಾಜಿನ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಇಂಥ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಮೂಡದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಬರುವದಿಲ್ಲ.

56) Objects appear coloured when seen through a glass prism.

೫೬) ಲೋಲಕದೊಳಗಿನಿಂದ ನೋಡಿದ ವಸ್ತುಗಳು ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣವು ಗಳಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ.

ಉ. ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಪಂಪರ್ವನ ಹೊಂದಿದ ಕಿರಣಗಳು ಲೋಲಕದೊಳಗಿನಿಂದ ಹಾಯುವಾಗ ಪ್ರಕಾಶ ವ್ಯುತ್ಕರಣ ಉಂಟಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳಾಗಿ ಹೊರಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಲೋಲಕದೊಳಗಿನಿಂದ ನಾವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡುವಾಗ ಅವುಗಳಿಂದ ಹೊರಟ ಕಿರಣಗಳು ವ್ಯುತ್ಕರಣ ಹೊಂದಿ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣನ್ನು ಸೇರುವದರಿಂದ ವಸ್ತುಗಳು ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದವುಗಳಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ.

57) A red flower appears dark when seen through a green glass.

೫೭) ಒಂದು ಕೆಂಪು ಹೂವನ್ನು ಹಸರು ಕಾಜಿನೊಳಗಿಂದ ನೋಡಲು ಕಪ್ಪು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

ಉ. ಕೆಂಪು ಹೂ, ಕೆಂಪು ಪ್ರಕಾಶವನ್ನೇ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ಹಸರು ಕಾಜಿನೊಳಗೆ ಹಸರು ಪ್ರಕಾಶವಷ್ಟೇ ಹಾಯಬಲ್ಲದು. ಅದುದರಿಂದ ಕೆಂಪು ಹೂವಿನಿಂದ ಹೊರಟ ಕೆಂಪು ಪ್ರಕಾಶವು ಹಸರು ಕಾಜಿನೊಳಗಿಂದ ಹಾಯುವದಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ ಆ ಹೂವು ಕಪ್ಪಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

58) The report of a gun is heard after the flash is seen.

೫೮) ಬಂದೂಕು ಹಾರಿಸಿದಾಗ ಪ್ರಕಾಶವು ಕಂಡನಂತರ ಬಂದೂಕು ಹಾರಿದ ಸ್ವರವು ಕೇಳುವದು.

ಉ. ಪ್ರಕಾಶದ ವೇಗವು ಧ್ವನಿಯ ವೇಗಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಬಂದೂಕು ಹಾರಿಸಿದಾಗ ಹುಟ್ಟಿದ ಪ್ರಕಾಶವು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಂದು ಮುಟ್ಟಿದನಂತರ ಬಂದೂಕಿನ ಸಪ್ಪಳವು ಕೇಳಿಸುವದು. ಕಾರಣ ಪ್ರಕಾಶವು ಮೊದಲು ಕಂಡು ಸಪ್ಪಳವು ಹಿಂದುಗಡೆ ಕೇಳಿಸುವದು.

59) A boy cannot sound a bugle by blowing as he does when sounding a flute.

೫೯) ಹುಡುಗನಿಗೆ ಕೊಳಲನ್ನು ಊದುವಂತೆ ತುತ್ತೂರಿಯನ್ನು ಊದಲು ಬರುವದಿಲ್ಲ.

ಉ. ಕೊಳಲನ್ನು ಊದುವಾಗ, ಹವೆಯು ಕೊಳಲಿನ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಳಗಿರುವ ಛಿದ್ರದೊಳಗಿಂದ ಹಾಯ್ದು ಹೊರಗೆ ಬರಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹವೆಯು ಹೊರಗೆ ಬರುವಾಗ ಛಿದ್ರದ ಹತ್ತರವಿರುವ ತುಟಿಯಂಥ ಮೊನೆಯಾದ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಳಿಸುವದು. ಆಗ ಕೊಳಲಿನೊಳಗಿನ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಪನಗಳು ಹುಟ್ಟಿ ಸಪ್ಪಳವು ಕೇಳಿ ಬರುತ್ತದೆ. ತುತ್ತೂರಿಯಲ್ಲಿ ಈ ತರದ ಛಿದ್ರವಿರುವದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಮೊನೆಯಾದ ತುಟಿಯಂಥ ಭಾಗವೂ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ತುತ್ತೂರಿಯನ್ನು ಊದುವವರು ಅದರ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ತುಟಿಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟು ತಮ್ಮ ತುಟಿಗಳೇ ಕಂಪನವಾಗುವಂತೆ ಊದುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ಧ್ವನಿಯು ಹುಟ್ಟುವದು. ಅದುದರಿಂದ ಕೊಳಲನ್ನು ಊದುವಂತೆ ತುತ್ತೂರಿಯನ್ನು ಊದಲು ಬರುವದಿಲ್ಲ.

60) Without actually seeing, we can easily say whether a man or a woman is singing.

೬೦) ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡದೆ ಹಾಡುವವರು ಹೆಂಗಸೋ ಅಥವಾ ಗಂಡಸೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಹಜವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು.

ಉ. ಹೆಣ್ಣುಮಕ್ಕಳ ವಾಕ್ಪಟಲಗಳು ತೆಳ್ಳಗಾಗಿಯೂ ಗಂಡುಮಕ್ಕಳ ವಾಕ್ಪಟಲಗಳು ದಪ್ಪವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ. ತೆಳ್ಳಗಿನ ವಾಕ್ಪಟಲಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಪನಗಳು ದಪ್ಪ ವಾಕ್ಪಟಲಗಳ ಕಂಪನಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಆಗುತ್ತವೆ. ಅದುದರಿಂದ ತೆಳ್ಳಗಿನ ವಾಕ್ಪಟಲಗಳಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ಸ್ವರವು ಉಚ್ಚವಾಗಿಯೂ

(ಶೀರು) ದಪ್ಪ ವಾಕ್ಯುಟೀಗಳಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ಸ್ವರವು ನಿರ್ಜವಾಗಿಯೂ (ಗರ ತರ) ಇರುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಸ್ವರವು ಹೆಂಗಸಿನದೋ ಅಥವಾ ಗಂಡಸಿನದೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಹಜವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

61) A distant sound is heard better at night than by day.

೬೧) ದೂರದ ಸಪ್ಪಳವು ಹಗಲಿನಲ್ಲಿಯಿಗಿಂತ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಉ. ಹವೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವು ಜಡವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗವು ಹಗುರಾಗಿಯೂ ಇದ್ದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವ ಧ್ವನಿಯ ತರಂಗಗಳು ಜಡವಾದ ಹವೆಯ ಭಾಗದ ಕಡೆಗೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೋಗುವವು. ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯು ಅರಿ ತಂಪಾಗುವದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಹವೆಯೂ ತಂಪಾಗಿ ಅದರ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಮೇಲ್ಬದಿಯ ಹವೆಯ ದಾರ್ಢ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು. ಅದುದರಿಂದ ಆಗ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವ ಧ್ವನಿಯ ತರಂಗಗಳು ಭೂಮಿಯಗುಂಟವೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಾಗುವವು. ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯು ಕಾಯ್ದು ಭೂಮಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವದರಿಂದ ಹವೆಯ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು. ಅದುದರಿಂದ ಆಗ ಹುಟ್ಟುವ ಧ್ವನಿಯ ತರಂಗಗಳು ಮೇಲ್ಬದಿಗೆ ಹೋಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕಾರಣ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ದೂರದ ಸಪ್ಪಳವು ಹಗಲಿನಲ್ಲಿಯಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ.

62) A rolling noise is heard in a thunder storm.

೬೨) ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಮಿಂಚುವಾಗ “ಗುಡು ಗುಡು” ಎಂಬ ಸಪ್ಪಳವು ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಉ. ಮಿಂಚಿನಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ಸಪ್ಪಳವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂತರಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಮೋಡಗಳಿಂದ ಪರಾವರ್ತನವೊಂದಿ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗೆ ಬಂದು ಮುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದೇ ಸಪ್ಪಳದಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳು

ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗೆ ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ ಒರದೇ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ವೇಳೆಯನಂತರ ಬಂದು ಮುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಅದುದರಿಂದ “ಗುಡು ಗುಡು” ಎಂಬ ಸಪ್ತಳವು ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ.

63) We cannot hear echoes in small rooms.

೬೩) ಸಣ್ಣ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯು ಕೇಳುವದಿಲ್ಲ.

ಉ. ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯು ಗಿರಿ ಸೇಕಂದಿನಲ್ಲಿಯೇ ತಿರುಗಿಬಂದು ಕಿವಿಯನ್ನು ಸೇರಿದರೆ, ಮೂಲಧ್ವನಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಲಿಕ್ಕಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಧ್ವನಿಯು ಗಿರಿ ಸೇಕಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೧೧೦ ಫೂಟು ಅಂತರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಧ್ವನಿಯು ೫೫ ಫೂಟಿನಂತರ ಪರಾವರ್ತನ ಹೊಂದಿ ಕಿವಿಯನ್ನು ಸೇರಿದರೆ ನಮಗೆ ಅದರ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಿಕ್ಕಾಗುವದು. ಕಾರಣ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯು ಕೇಳಿಸಬೇಕಾದರೆ ಕೋಣೆಯು ಕನಿಷ್ಠ ೫೫ ಫೂಟು ಉದ್ದವಾದರೂ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಸಣ್ಣ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯು ಕೇಳಿಸುವದಿಲ್ಲ.

64) The whistle of a railway engine appears to become lower in pitch as it passes the observer.

೬೪) ಶೀಳು ಹಾಕುವ ರೈಲು ಎಂಜಿನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವವನನ್ನು ದಾಟಲು ಅದರ ಧ್ವನಿಯು ಗಡುತರವಾದಂತೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆ.

ಉ. ಶೀಳು ಹಾಕುವ ರೈಲು ಎಂಜಿನ್ನು ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರಹೋಗುವಾಗ ಹುಟ್ಟುವ ಧ್ವನಿಯು ತರಂಗಗಳು, ಎಂಜಿನ್ನು ನಮ್ಮ ಕಡೆಗೆ ಬರುವಾಗ ಹುಟ್ಟುವ ತರಂಗಗಳಿಗಿಂತ, ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಬರುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಧ್ವನಿಯು ತರಂಗಗಳು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಬರಲು ಕಂಪನಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಸ್ವರವು ನೀಚವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಶೀಳು ಹಾಕುವ ಎಂಜಿನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವವನನ್ನು ದಾಟಲು ಅದರ ಧ್ವನಿಯು ಗಡುತರವಾದಂತೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆ.

65) A vibrating tuning fork sounds louder when mounted on a hollow box.

೬೫) ಕಂಪಿಸುವ ಸ್ವರದ್ವಿಶಿಖವನ್ನು ಪೊಳ್ಳಾದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲಿಡಲು ಧ್ವನಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಕೇಳಿಸುವದು.

ಉ. ಕಂಪಿಸುವ ಸ್ವರದ್ವಿಶಿಖವನ್ನು ಪೊಳ್ಳುಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲಿಡಲು, ಪೊಳ್ಳಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯೂ ಕಂಪಿಸಹತ್ತುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಧ್ವನಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಕೇಳಿಸುವದು.

66) A freely suspended magnet always points north and south.

೬೬) ದಾರಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಿ ತೂಗುಬಿಟ್ಟ ಚುಂಬಕವು ಯಾವಾಗಲೂ ದಕ್ಷಿಣೋತ್ತರ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ.

ಉ. ಪೃಥ್ವಿಯು ಒಂದು ಚುಂಬಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಚುಂಬಕೀಯ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವು ಭೌಗೋಳಿಕ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪೃಥ್ವಿಯ ಚುಂಬಕೀಯ ದಕ್ಷಿಣಧ್ರುವವು ಭೌಗೋಳಿಕ ಉತ್ತರಧ್ರುವದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ವಿಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ದರಿಂದ, ಚುಂಬಕದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವು ಭೌಗೋಳಿಕ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಬಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪೃಥ್ವಿಯ ಚುಂಬಕೀಯ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವದು. ಕಾರಣ ಚುಂಬಕದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವು ಉತ್ತರ ದಿಕ್ಕನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ದಾರದಿಂದ ತೂಗುಬಿಟ್ಟ ಚುಂಬಕವು ಯಾವಾಗಲೂ ದಕ್ಷಿಣೋತ್ತರ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ.

67) Repulsion but not attraction is the sure test of magnetisation.

೬೭) ನಿರಾಕರ್ಷಣೆಯೇ ಚುಂಬಕತ್ವದ ನಿಜವಾದ ಪರೀಕ್ಷೆ; ಆದರೆ ಆಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲ.

ಉ. ಎರಡು ಚುಂಬಕಗಳ ವಿಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ, ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಚುಂಬಕಗಳ ನಡುವೆ ಆಕರ್ಷಣೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ

ನಿರಾಕರ್ಷಣೆಯು ಎರಡು ಚುಂಬಕಗಳ ಸಜಾತಿ ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ಮಾತ್ರ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಕೊಟ್ಟ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಯ ಚುಂಬಕತ್ವವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವಾಗ, ಆಕರ್ಷಣೆಯಾದರೆ ಆಕರ್ಷಣೆಯು, ಕೊಟ್ಟವಸ್ತುವಿನ ಚುಂಬಕತ್ವದ ಮೂಲಕವೋ ಅಥವಾ ಕೊಟ್ಟವಸ್ತುವು ಕಬ್ಬಿಣ ಮಾತ್ರವಿದ್ದು ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಸ್ತುವಷ್ಟೇ ಚುಂಬಕವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಲಿಕ್ಕಾಗದು ಆದರೆ ನಿರಾಕರಣೆಯಾದರೆ ಕೊಟ್ಟ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ನಿರಾಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಆ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯ ಚುಂಬಕೀಯ ಸಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳೇ ಹತ್ತರ ಬರಬೇಕಾದ್ದರಿಂದ ಕೊಟ್ಟವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕತ್ವವು ಇರಲೇಬೇಕಾಗುವದು. ಅದುದರಿಂದ ನಿರಾಕರಣೆಯೇ ಚುಂಬಕತ್ವದ ನಿಜವಾದ ಪರೀಕ್ಷೆಯು.

68) Soft iron is used for electro-magnets but not steel.

೬೮) ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕಗಳಿಗೆ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ; ಆದರೆ ಉಕ್ಕನ್ನು ಅಲ್ಲ.

ಉ. ವಿದ್ಯುತ್-ಚುಂಬಕದ ಉದ್ದೇಶವು ನಿರಂತರ ಚುಂಬಕಕಾರ್ಯ ಎರಡೆ, ನಮಗೆ ಬೇಕಾದಾಗ ಮಾತ್ರ ಅದು ಚುಂಬಕವಾಗಬೇಕೆಂಬುದಿರುವದು. ಕಬ್ಬಿಣತುಂಡಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತಿರುವ ರೇಶಿಮೆಯ ವೇಷ್ಣನವಿರುವ ತಾನ್ವದ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು ಕಬ್ಬಿಣವು ಚುಂಬಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ನಿಂತರೆ ಕಬ್ಬಿಣದಲ್ಲಿಯ ಚುಂಬಕತ್ವವೂ ನಾಶವಾಗುವದು. ಆದರೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಬದಲು ಉಕ್ಕನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ, ಅದು ನಿರಂತರ ಚುಂಬಕವಾಗಿರುವದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ನಿಂತರೂ ಉಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯ ಚುಂಬಕತ್ವವು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್-ಚುಂಬಕಗಳಿಗೆ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

69) Light pieces of paper are first attracted by an electrically charged rod but after contact they are repelled.

೬೯) ಹೆಗುರಾದ ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳು, ಜಾಗ್ರತಗೊಳಿಸಿದ ಗಣಿಕೆಯಿಂದ ಮೊದಲು ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವವು; ಆದರೆ ಆಕರ್ಷಣೆಯಾದನಂತರ, ಅವು ನಿರಾಕರಿಸಲ್ಪಡುವವು.

ಉ. ಸಜಾತಿಯ ಜಾಗ್ರತೆಗಳ ನಡುವೆ ನಿರಾಕರಣೆಯೂ, ವಿಜಾತಿಯ ಜಾಗ್ರತೆಗಳ ನಡುವೆ ಆಕರ್ಷಣೆಯೂ ಆಗುತ್ತದೆ. ಜಾಗ್ರತಗೊಳಿಸಿದ ಗಣಿಕೆಯನ್ನು ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಹತ್ತರ ತರಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಉದ್ರೇಕದ ಮೂಲಕ ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ಜಾತಿಯ ಜಾಗ್ರತಿಯು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಹೆಗುರಾದ ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳು ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವವು. ಆದರೆ ಆಕರ್ಷಣೆಯಾದ ಕೂಡಲೇ ಗಣಿಕೆಯ ಮೇಲಿನ ಜಾಗ್ರತಿಯೇ ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳಿಗೆ ಕೊಡುವಲ್ಪಡುವದರಿಂದ ಗಣಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳು ಸಜಾತಿಯವಾಗಿ ಜಾಗ್ರತಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ನಿರಾಕರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

70) If an earth connected conductor is brought near a charged gold-leaf electroscope the leaves approach each other.

೭೦) ಭೂಮಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವನ್ನು ಜಾಗ್ರತಗೊಳಿಸಿದ ಸೂವರ್ಣಪರ್ಣ ವಿದ್ಯುದರ್ಶಕದ ಹತ್ತರ ತರಲು ಸೂವರ್ಣಪರ್ಣಗಳು ಹತ್ತರ ಬರುವವು.

ಉ. ಭೂಮಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವನ್ನು ಜಾಗ್ರತಗೊಳಿಸಿದ ಸೂವರ್ಣಪರ್ಣ ವಿದ್ಯುದರ್ಶಕದ ಹತ್ತರ ತರಲು, ವಿದ್ಯುದ್ವರ್ಶಕದ ಜಾಗ್ರತಿಯು, ವಿದ್ಯುತ್ ಉದ್ರೇಕದ ಮೂಲಕ, ವಾಹಕದ ಹತ್ತರದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜಾತಿಯ ಜಾಗ್ರತಿಯನ್ನೂ, ಅದರ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸಜಾತಿಯ ಜಾಗ್ರತಿಯನ್ನೂ ಹುಟ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸಜಾತಿಯ ಜಾಗ್ರತಿಯು ವಾಹಕದ ಭೂಸಂಬಂಧದ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ವಿದ್ಯುದ್ವರ್ಶಕದ ಹತ್ತರ ನಿರುವ ವಾಹಕದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ವಿಜಾತಿಗೂ ಜಾಗ್ರತಿಯ ವಿದ್ಯುದ್ವರ್ಶಕದ ಮೇಲಿನ ಜಾಗ್ರತಿಯನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವದರಿಂದ, ಸೂವರ್ಣಪರ್ಣಗಳ ಮೇಲಿನ ಜಾಗ್ರತಿಯು ಕೆಲಭಾಗವು ವಿದ್ಯುದ್ವರ್ಶಕದ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸೂವರ್ಣಪರ್ಣಗಳ ಮೇಲಿನ ಜಾಗ್ರತಿಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದರಿಂದ ಅವು ಹತ್ತರ ಬರುವವು.

71) Large buildings are provided with lighting conductors at their tops.

೭೧) ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಕಟ್ಟಡಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಮಿಂಚಿನ ವಾಹಕಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಜಾಗ್ರತಹೊಂದಿದ ಮೋಡಗಳು ಕಟ್ಟಡಗಳ ಮೇಲೆ ಬಂದಾಗ, ಕಟ್ಟಡದ ತುದಿಯಲ್ಲಿಯ ಮಿಂಚಿನ ವಾಹಕವು ಉದ್ದೇಶದ ಮೂಲಕ ವಿಜಾತಿಯಿಂದ ಜಾಗ್ರತವಾಗುತ್ತದೆ. ವಾಹಕಕ್ಕೆ ಚೂಪಾದ ತುದಿಗಳಿರುವದರಿಂದ ಅದರ ಮೇಲಿನ ವಿಜಾತಿಯ ಜಾಗ್ರತಿಯು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ನಿರ್ಗಮನದಿಂದ ಜಾರಿ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಜಾಗ್ರತೆಹೊಂದಿದ ಹವೆಯು ಮೋಡದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುವದರಿಂದ ಅದು ತನ್ನಲ್ಲಿಯ ವಿಜಾತಿಯ ಜಾಗ್ರತೆಯನ್ನು ಮೋಡಗಳಿಗೆ ಮುಟ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮೋಡದಲ್ಲಿಯ ಜಾಗ್ರತಿಯು ನಷ್ಟವಾಗಿ ಸಿಡಿಲು ಬೀಳುವ ಸಂಭವವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಕಟ್ಟಡಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಮಿಂಚಿನ ವಾಹಕಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

72) Near a telegraph office, telegraph wires are buried in the ground.

೭೨) ಟೆಲೆಗ್ರಾಫ್ ಆಫೀಸಿನ ಹತ್ತರ ಟೆಲೆಗ್ರಾಫ್ ತಂತಿಗಳನ್ನು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಹೂಳಿರುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಪೃಥ್ವಿಯು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವಿರುವದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಕಳಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಎರಡು ತಂತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಬದಲಾಗಿ ಪೃಥ್ವಿಯನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವದರಿಂದ ಅನುಕೂಲವಾಗುವದಲ್ಲದೆ ಮತ್ತೊಂದು ತಂತಿಯ ವೆಚ್ಚವೂ ಉಳಿಯುವದು. ಅದುದರಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯನ್ನೇ ತಂತಿಯಂತೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಟೆಲೆಗ್ರಾಫ್ ಆಫೀಸಿನ ಹತ್ತರ ಟೆಲೆಗ್ರಾಫ್ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಹೂಳಿರುತ್ತಾರೆ.

73) The current in a simple cell goes on becoming weaker and weaker.

೭೩) ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶದಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ದುರ್ಬಲವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.



ಉ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುವಾಗ, ಧ್ರುವ ಚಾಪದ ಸ್ಪರ್ಶದ ಮೂಲಕ ಹುಟ್ಟುವ ಜಲಜನಕವು ತಾನ್ಮ್ರದ ತಗಡಿನ ಮೇಲೆ ಸಂಚಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಜಲಜನಕವು ವಿದ್ಯುದ್ವಿರೋಧಕವಾದುದರಿಂದ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದುವರಿಂದ ಕೋಶದಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ದುರ್ಬಲವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

74) Accumulators are used in motor cars.

೭೪) ಮೋಟಾರುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಚಯ ಕೋಶವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಇದರಿಂದ ಹುಟ್ಟುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶದಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಗಿಂತ ಎಷ್ಟೋ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾವದೇ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯಾಗದಂತೆ ಇದನ್ನು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಜಾಗ್ರತೆ ಮತ್ತು ಅಜಾಗ್ರತಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಅದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಮೋಟಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

75) Electric bulbs are evacuated.

೭೫) ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪಗಳಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯನ್ನು ತೆಗೆದಿರುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪದಲ್ಲಿ ಜಿಸುಗಾದ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ ಅದರಿಂದ ಅದರ ಕೋಶವು ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುವಾಗ ತಂತಿಯು ಅತಿಯಾಗಿ ಕಾಯ್ದು ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ದೀಪದಲ್ಲಿ ಹವೆಯಿದ್ದರೆ ಕಾಯ್ದು ತಂತಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರಾಣವಾಯುವು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ತಂತಿಯು ಸುಟ್ಟುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ತಂತಿಯು ಸುಡಬಾರದೆಂದು ವಿದ್ಯುತ್-ದೀಪದಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯನ್ನು ತೆಗೆದಿರುತ್ತಾರೆ. (ಇತ್ತೀತ್ತಲಾಗಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಿರೋಧಕಗಳಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ (Inactive) ವಾಯುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.)

76) The filaments used in electric bulbs are thin where as the line wires are thick.

೭೬) ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪಗಳಲ್ಲಿಯ ತಂತಿಗಳು ಜಿಸುಗಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕಂಬದ ಮೇಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುವ ತಂತಿಗಳು ಗಡುತರವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಉ. ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪಗಳಲ್ಲಿಯ ತಂತಿಯು ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾದರೆ ಬಹಳ ಕಾಯಬೇಕಾಗುವದರಿಂದ ಅದರ ರೋಧವು ಹೆಚ್ಚು ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ರೋಧವು ಹೆಚ್ಚಾಗಬೇಕಾದರೆ ತಂತಿಯು ಜನುಗಾಗಿರಬೇಕಾಗುವದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪಗಳಲ್ಲಿಯ ತಂತಿಗಳು ಜನುಗಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕಂಬದ ಮೇಲಿನ ತಂತಿಯು ಹೀಗೆ ಜನುಗಾಗಿದ್ದರೆ ಉಷ್ಣತೆ ಹುಟ್ಟಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯು ಸುಮ್ಮನೇ ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಥವಾ ತಂತಿಯು ಸುಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಬಾರದೆಂದು ಇಂಥ ತಂತಿಗಳು ಗಡುತರವಾಗಿರಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

77) Though silver is the best conductor of electricity it is not used in electric glow-lamps.

೭೭) ಬೆಳ್ಳಿಯು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವದಿಲ್ಲ.

ಉ. ವಿದ್ಯುದ್ವೀಪದಲ್ಲಿಯ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುವಾಗ ಅದು ಕಾಯ್ದು ಪ್ರಕಾಶ ಕೊಡಬೇಕಾದರೆ ಅದರ ರೋಧವು ಬಹಳವಾಗಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ತಂತಿಯ ರೋಧವು ಬಹಳವಾಗಿರಬೇಕಾದರೆ ತಂತಿಯು ಜನುಗಾಗಿರಬೇಕಲ್ಲದೇ ಅದರ ವಾಹಕತ್ವವು (Conductivity) ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳ್ಳಿಯು ಉತ್ತಮ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವಿರುವದರಿಂದ ಅದರ ತಂತಿಯು ಜನುಗಾದರೂ ಸಾಕಷ್ಟು ರೋಧವು ಇರದೇಹೋಗಿ ತಂತಿಯು ಕಾಯ್ದು ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡಲಾರದು. ಅದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುದೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳ್ಳಿಯ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವದಿಲ್ಲ.

78) A fuse is used in house wire-system.

೭೮) ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಮನೆಗೆ ತರುವ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ, ಫ್ಯೂಜ (ತಂತಿಯನ್ನು) ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಕಾಯ್ದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗುವಂಥ ಸೀಸ ಮತ್ತು ತವರುಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಫ್ಯೂಜ ತಂತಿಯನ್ನು ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಫ್ಯೂಜ ತಂತಿಯೊಳಗೆಹಾಯ್ದು ಬರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬರುವ ಪ್ರವಾಹವು ಯಾವದೇ ಕಾರಣಗಳ ಮೂಲಕ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಜ ತಂತಿಯು ಕಾಯ್ದು ಕರಗುವದರಿಂದ ತಂತಿಯ ಸಂಬಂಧವು ಕತ್ತರಿಸಲ್ಪಡುವದು. ಅದುದರಿಂದ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚಳದ ಮೂಲಕ

ಮನೆಯ ಯೋಜನೆಯ ಮೇಲಾಗುವ ಭಯಾನಕ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವದು. ಅದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಮನೆಗೆ ತರುವ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಫ್ಯೂಜ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

79) A transformer cannot be used with a D. C. supply.

೭೯) ಏಕದಿಶಾ ಪ್ರವಾಹವಿದ್ದಲ್ಲಿ ರೋಹಿತ್ರದ (ಪರಿವರ್ತಕದ) ಉಪಯೋಗವಾಗುವದಿಲ್ಲ.

ಉ. ರೋಹಿತ್ರವು (ಪರಿವರ್ತಕವು) ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕೀಯ ಉದ್ರೇಕದ ತತ್ವಕ್ಕನುಸಾರ ಕಾರ್ಯಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಒಂದು ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಉದ್ರೇಕವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಆ ತಂತಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದೇ ಸವನೇ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾಗುವ (Alternating) ಚುಂಬಕಕ್ಷೇತ್ರವಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕದಿಶಾ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಇಂಥ (ಒಂದೇ ಸವನೇ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾಗುವ) ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಹುಟ್ಟುವದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಇಂಥ ಪ್ರವಾಹವಿದ್ದಲ್ಲಿ ರೋಹಿತ್ರದ (ಪರಿವರ್ತಕದ) ಉಪಯೋಗವಾಗುವದಿಲ್ಲ.

80) Music played at a broadcasting station is heard on a radio, though the two are not connected with wires.

೮೦) ಬಾನ್ಸಲಿ ಮತ್ತು ಬಾನ್ಸಲಿನಿಲ್ದಾಣಗಳ ನಡುವೆ ತಂತಿಗಳ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲದಾಗ್ಯೂ, ಬಾನ್ಸಲಿ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿಯ ಸಂಗೀತವು ಬಾನ್ಸಲಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಸುವದು.

ಉ. ಬಾನ್ಸಲಿನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಸಂಗೀತವು ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕೀಯ ತರಂಗಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ನಡುವೆ ಬರುವ ದಿಬ್ಬ ಗುಡ್ಡಗಳಂಥ ಆತಂಕಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಪಸರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಈ ತರಂಗಗಳಿಗಿರುವದರಿಂದ ಇವು ಸುತ್ತಲೂ ಹಬ್ಬುತ್ತಹೋಗಿ ಎಲ್ಲೆಡೆಗೂ ಮುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಬರುವ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಬಾನ್ಸಲಿಯು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮತ್ತೆ ಧ್ವನಿಯ ತರಂಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ಬಾನ್ಸಲಿನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿಯ ಸಂಗೀತವೇ ಬಾನ್ಸಲಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಳಬರುತ್ತದೆ.



## II

### Some General Questions.

ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು.

1. (a) State and explain the principle of Archimedes. How will you use it to find the Specific gravity of a given liquid?

(b) A body weighs 25 grms. in air, 15 grms. in water and 17 grms in kerosene. Find the Specific gravity of kerosene.

(ಅ) ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸನ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ನಿವೇದಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿ. ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ನೀವು ಕೊಟ್ಟ ಒಂದು ಪ್ರವಾಹಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವಿರಿ ?

(ಬಿ) ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ೨೫ ಗ್ರಾಂಮ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ೧೫ ಗ್ರಾಂಮ್ ಮತ್ತು ಚಿಮಣೀಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ೧೭ ಗ್ರಾಂಮ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಚಿಮಣೀ ಎಣ್ಣೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವು ಎಷ್ಟು?

ಉತ್ತರ:—

(ಅ) ನಿವೇದನೆ:—ಯಾವುದೇ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕವು, ಆ ವಸ್ತುವು ಬದಿ ಗೊತ್ತಿರುವ ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ:—ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿಯ ಉದ್ಭವಶಕ್ತಿಯ (Boyaney) ಮೂಲಕ, ಪ್ರವಾಹಿಯು ತನ್ನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಎತ್ತಿಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವದು. ಅದುದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ವಸ್ತುವು ತನ್ನ ತೂಕದ ಕೆಲಭಾಗವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕವು ಆ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬದಿಗೆ ದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ.

**ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ ತೆಗೆಯುವದು:—**

ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಇವೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಮುಳುಗುವಂಥ ಒಂದು ಘನಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಹವೆಯಲ್ಲಿ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ತೂಗಬೇಕು. ಅನಂತರ ಆ ಪದಾರ್ಥವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ತೂಕ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕಕ್ಕೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕದಿಂದ ಭಾಗಿಸಬೇಕು. ಆಗ ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ ಬರುತ್ತದೆ.

**ಸಿದ್ಧತೆ:—**

ಘನಪದಾರ್ಥವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಳೆದು = ಘನಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಬದಿಗೆ ದೂಡ  
ಕೊಂಡ ತೂಕ ಲ್ಪಟ್ಟ ನೀರಿನ ತೂಕ  
= ಘನಪದಾರ್ಥದ ಆಕಾರಮಾನದಷ್ಟೇ  
ನೀರಿನ ತೂಕ

ಘನಪದಾರ್ಥವು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ = ಘನಪದಾರ್ಥದ ಆಕಾರಮಾನದಷ್ಟೇ  
ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕ ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕ

ಪ್ರವಾಹಿಯ : =  $\frac{\text{ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕ}}{\text{ಅಷ್ಟೇ ಆಕಾರಮಾನದ ನೀರಿನ ತೂಕ}}$   
ನಿ. ಗು.

=  $\frac{\text{ಘನಪದಾರ್ಥದ ಆಕಾರಮಾನದಷ್ಟೇ ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕ}}{\text{ಅದೇ ಘನಪದಾರ್ಥದ ಆಕಾರಮಾನದಷ್ಟೇ ನೀರಿನ ತೂಕ}}$   
=  $\frac{\text{ಘನಪದಾರ್ಥವು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕ}}{\text{ಅದೇ ಘನಪದಾರ್ಥವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕ}}$

**ಬ) ಉದಾಹರಣೆ:—**

ವಸ್ತುವಿನ ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ತೂಕ = ೨೫ ಗ್ರಾ.ಮ್  
ಅದೇ ವಸ್ತುವಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿಯ ತೂಕ = ೧೫ ಗ್ರಾ.ಮ್  
ಅದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿಯ ತೂಕ = ೧೭ ಗ್ರಾ.ಮ್

∴ ವಸ್ತುವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕ = ೨೫-೧೫ ಗ್ರ್ಯಾಮ್  
= ೧೦ ಗ್ರ್ಯಾಮ್

ಮತ್ತು

ಅದೇ ವಸ್ತುವು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕ = ೨೫-೧೭  
ತೂಕ

= ೮ ಗ್ರ್ಯಾಮ್

$$\begin{aligned} \text{ಪ್ರವಾಹಿಯ ವಿ. ಗು.} &= \frac{\text{ಘನಪದಾರ್ಥವು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡು ತೂಕ}}{\text{ಅದೇ ಘನಪದಾರ್ಥವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕ}} \\ &= \frac{8}{10} \\ &= 0.8 \quad \text{ಉತ್ತರ} \end{aligned}$$

2. (a) Describe how you can find the Sp. gr. of a liquid, miscible with water, using a U tube.

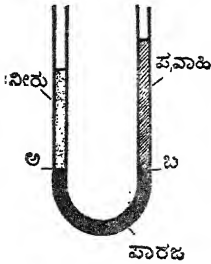
(b) In a U tube experiment 13 cms. water column was found to balance 15. cms Kerosene column. Find the Sp.gr. of kerosene.

ಅ) U ಆಕಾರದ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆಯುವ ಒಂದು ಪ್ರವಾಹಿಯ ವಿ. ಗು. ವನ್ನು ಹೇಗೆ ತಿಳಿಯುವಿರಿಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ

ಬ) U ಆಕಾರದ ನಳಿಕೆಯ ಒಂದು ಭುಜದಲ್ಲಿಯ ೧೦ ಸೆ. ಮೀ. ನೀರು ಮತ್ತೊಂದು ಭುಜದಲ್ಲಿಯ ೧೫ ಸೆ. ಮೀ. ಚಿಮಣೀಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಸಮ ತೊಲವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಚಿಮಣೀಎಣ್ಣೆಯ ವಿ. ಗು. ವೆಷ್ಟು ?  
ಉತ್ತರ:—

(ಅ) ಪ್ರಯೋಗ:— U ನಳಿಕೆಯ ಮಣೆದ ಭಾಗವು ತುಂಬುವಂತೆ ಪಾರಜವನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು. ಅನಂತರ U ನಳಿಕೆಯ ಒಂದು ಭುಜದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು. ಆಗ ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬದ ಒತ್ತಡದ ಮೂಲಕ ಆ ಭುಜದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಯು ಕೆಳಗೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮತ್ತೊಂದು ಭುಜದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಯು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ U ನಳಿಕೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ಭುಜದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹಿಯನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಸುರುವಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವದರಿಂದ ಆ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ

ಏರಿದ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಯು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಕೆಳಗಿಳಿಯು ಹತ್ತುವದು ಹಾಗೆಯೇ, U ನಳಿಕೆಯ ಎರಡೂ ಭುಜಗಳಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಯು ಒಂದೇ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿ ಬರುವವರೆಗೆ ಪ್ರವಾಹಿಯನ್ನು ಸುರುವಬೇಕು. ಅನಂತರ ಎರಡೂ ನಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ಸ್ಥಂಬಗಳ ಎತ್ತರವನ್ನು ಅಳೆದು, ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬದ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಸ್ಥಂಬದ ಎತ್ತರದಿಂದ ಭಾಗಿಸಲು ಪ್ರವಾಹಿಯ ವಿಸಿಷ್ಟ ಗುರತ್ವವು ಬರುತ್ತದೆ.



ಸಿದ್ಧತೆ:-

ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ U ನಳಿಕೆಯ ಎರಡೂ ಭುಜಗಳಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜವು ಒಂದೇ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿರುವದರಿಂದ, ಪಾರಜದ ಅ ಮತ್ತು ಬ ಪಾತಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ಒತ್ತಡಗಳು ಸಮವಿರುತ್ತವೆ.

ಆಕೃತಿ ೧

ಅ ಪಾತಳಿಯು ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ = ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬ  $\times$  ನೀರಿನ ದಾಢ್ಯ

ಬ ಪಾತಳಿಯು ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ = ಪ್ರವಾಹಿಯ ಸ್ಥಂಬ  $\times$  ಪ್ರವಾಹಿಯ ದಾಢ್ಯ

ಆದರೆ

ಅ ಪಾತಳಿಯು ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ = ಬ ಪಾತಳಿಯು ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ

$\therefore$  ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬ  $\times$  ನೀರಿನ ದಾಢ್ಯ = ಪ್ರವಾಹಿಯ ಸ್ಥಂಬ  $\times$  ಪ್ರವಾಹಿಯ ದಾಢ್ಯ

$$\frac{\text{ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬ}}{\text{ಪ್ರವಾಹಿಯ ಸ್ಥಂಬ}}$$

$$= \frac{\text{ಪ್ರವಾಹಿಯ ದಾಢ್ಯ}}{\text{ನೀರಿನ ದಾಢ್ಯ}}$$

$$= \text{ಪ್ರವಾಹಿಯ ವಿ. ಗು.}$$

(ಬ) ಉದಾಹರಣೆ:—

$$\begin{aligned}
 \text{ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬ} &= ೧೩ \text{ ಸೆ. ಮೀ.} \\
 \text{ಚಿಮಣೀ ಎಣ್ಣೆಯ ಸ್ಥಂಬ} &= ೧೫ \text{ ಸೆ. ಮೀ.} \\
 \therefore \text{ಚಿಮಣೀ ಎಣ್ಣೆಯ ವಿ. ಗು.} &= \frac{\text{ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬ}}{\text{ಪ್ರವಾಹಿಯ ಸ್ಥಂಬ}} \\
 &= \frac{೧೩}{೧೫} \\
 &= ೦.೮೬ \text{ ಉತ್ತರ}
 \end{aligned}$$

3. (a) State and explain the law of floatatin.

(b) A ship weighs 6936 tons. It displaces 448000 c. ft. of sea water, when fully loaded, Find the burden it can carry. [Sp. Gr. of sea water = 1.025; Density of water = 62.3 lbs/c.ft. and 1 ton 2240 lbs.]

(ಅ) ತೇಲುವಿಕೆಯ ನೀಯಮವನ್ನು ಹೇಳಿ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ.

(ಬ) ೬೯೩೬ ಟನ್ ತೂಕದ ಒಂದು ಹಡಗವು ವಜ್ಜೆಯಿಂದ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತುಂಬಲು, ೪೪೮೦೦೦ ಘ. ಪೂ. ಸಮುದ್ರದ ನೀರನ್ನು ಬದಿಗೆ ದೂಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಅದು ಒಯ್ಯಬಹುದಾದ ವಜ್ಜೆ ಎಷ್ಟು ?

[ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ವಿ. ಗು. = ೧.೦೨೫; ನೀರಿನ ದಾಢ್ಯ = ೬೨.೩ ಪೌ./ಘ. ಪೂ. ೧ಟನ್ = ೨೨೪ ಪೌ.]

ಉತ್ತರ:—

(ಅ) ನಿವೇದನೆ:— ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುವ ಘನಪದಾರ್ಥದ ತೂಕವು, ಅದರ ಮುಳುಗಿದಭಾಗದಿಂದ ಬದಿಗೆ ದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ಆ ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ:— ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆ ಪ್ರವಾಹಿಯು ತನ್ನಲ್ಲಿಯ ಉದ್ಧರಣಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಎತ್ತಿಹಿಡಿಯಲು



ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವದು. ಹೀಗೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಉದ್ಧರಣ ಶಕ್ತಿಯು ಆ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬದಿಗೆ ದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುವಾಗ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವೂ, ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಉದ್ಧರಣಶಕ್ತಿಗೆ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಅದುದರಿಂದ

ತೇಲುವ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ = ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲಿನ ಪ್ರವಾಹಿಯು  
ಉದ್ಧರಣ ಶಕ್ತಿ.

= ತೇಲುವಾಗ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬದಿಗೆ  
ದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕ.

= ವಸ್ತುವಿನ ಮುಳುಗಿದ ಭಾಗದಿಂದ  
ಬದಿಗೆ ದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹಿಯ  
ತೂಕ.

(ಬ) ಉದಾಹರಣೆ:—

$$\text{ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ವಿ. ಗು.} = \frac{\text{ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ದಾಢ್ಯ}}{\text{ನೀರಿನ ದಾಢ್ಯ}}$$

$$\therefore 0.98 = \frac{\text{ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ದಾಢ್ಯ}}{1.02}$$

$$\therefore \text{ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ದಾಢ್ಯ} = 0.98 \times 1.02$$

$$= 1.00016 \text{ ಪೌ / ಫು. ಫು.}$$

$$\therefore \text{ನಷ್ಟೆಯಿಂದ ಹೊರದೂಡ} = 1.02016 \times 444000 \text{ ಪೌ.}$$

ಲ್ಪಟ್ಟ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ತೂಕ

$$= 1.02016 \times 444000 \text{ ಟನ್ನುಗಳು}$$

$$= 453000 \text{ ಟನ್ನುಗಳು.}$$

ಆದರೆ, ತೇಲುವಿಕೆಯ ನೀಯಮದ ಪ್ರಕಾರ,

$$\begin{aligned}
 \text{ಹಡಗದ ತೂಕ} + \text{ವಜ್ಜೆ} &= \text{ಬದಿಗೆ ದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನತೂಕ} \\
 \text{ಅಂದರೆ, } 4936 + \text{ವಜ್ಜೆ} &= 10220 \cdot 8 \text{ ಟನ್ನುಗಳು.} \\
 \text{ವಜ್ಜೆ} &= 10220 \cdot 8 - 4936 \text{ ಟನ್ನುಗಳು} \\
 &= 5284 \cdot 8 \text{ ಟನ್ನುಗಳು ಉತ್ತರ}
 \end{aligned}$$

4. (a) State Boyle's law and describe an experiment to verify the same.

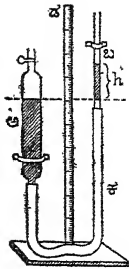
(b) A bubble of air of volume 4. c. cs. rises from the bottom of a lake of water. The temperature remaining unaltered, what would be its volume on reaching the surface if the depth of the lake is 51 ft? [ Atmospheric pressure = 34 ft. of vertical water column ]

(ಅ) ಬೊಯಿಲನ ನೀಯಮವನ್ನು ನಿರ್ವೇದಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸಿದ್ಧ ಮಾಡಲು ನೀವು ಮಾಡಬಹುದಾದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿರಿ.

(ಬ) ೪ ಘ.ಸೆ.ಮೀ. ಪ್ಯಾಪರುಳ್ಳ ಒಂದು ಹವೆಯ ಗುಳ್ಳೆಯು ಒಂದು ಸರೋವರದ ತಳದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿದರೆ ಮತ್ತು ಆ ಸರೋವರದ ಆಳವು ೫೧ ಫೂ. ಇದ್ದರೆ, ಆ ಗುಳ್ಳೆಯು ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಗೆ ಬಂದು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ಅದರ ವ್ಯಾಸವು ಎಷ್ಟಾಗುವದು? [ಹವೆಯ ಒತ್ತಡ = ೩೪ ಫೂ. ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದಷ್ಟು]

ಉತ್ತರ :—

(ಅ) ಬೊಯಿಲನ ನೀಯಮ:—ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಸ್ಥಿರವಿರುವಾಗ ಕೊಟ್ಟತೂಕದ ವಾಯುರೂಪ ಪದಾರ್ಥದ ವ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ ಇವುಗಳ ಗುಣಾಕಾರವು ಯಾವಾಗಲೂ ಅಷ್ಟೇ ಇರುವದು. ವಾಯುವಿನ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ  $\times$  ಅದರ ವ್ಯಾಸ = ಸ್ಥಿರವಾದ ಸಂಖ್ಯೆ.



ಆಕೃತಿ ೨

ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಹವೆಯ ಮೇಲೆ ಬ ದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಮೇಲಿನ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದಷ್ಟೇ ಒತ್ತಡವು ಇರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಪಾತ್ರಕದಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ವ್ಯಾಪವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಇನ್ನು ಬ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರಿಸಲು ಬ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಯು ಪಾತ್ರಕದಲ್ಲಿ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಗಿಂತ  $h$ ದಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುವದು ಅದುದರಿಂದ ಪಾತ್ರಕದಲ್ಲಿಯ ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಹವೆಯ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡವು (ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ +  $h$ )ದಷ್ಟು ಆಗುವದು. ಮತ್ತೆ ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಹವೆಯ ವ್ಯಾಪವನ್ನು ಪಾತ್ರಕದಲ್ಲಿ ನೋಡಿರಿ.

ಈಗ ಬ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಸಿರಿ. ಬ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಯು ಪಾತ್ರಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಗಿಂತ ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಯುವದು. ಎರಡೂ ಪಾತಳಿಗಳ ಅಂತರವನ್ನು ( $h$ ) ಮತ್ತು ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಹವೆಯ ವ್ಯಾಪವನ್ನು ಮೊದಲಿನಂತೆ ಅಳಿಯಿರಿ. ಈ ಸಾರೆ ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಹವೆಯ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡವು, (ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ -  $h$ )ದಷ್ಟು ಆಗುತ್ತದೆ.

ಮೇಲಿನಂತೆ ಬ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಏದಾರು ಸಾರೆ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂತರದಷ್ಟು ಸರಿಸಿ, ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಹವೆಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಘನಸರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಎರಡೂ ಭುಜಗಳಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂತರಗಳನ್ನು ಅಳಿದು ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ತುಂಬಿರಿ

ಪ್ರಯೋಗ:— ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಅ ಪಾತ್ರಕವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಎರಡೂ ಕಡೆಗೆ ತೆರೆದಿರುವ ಬ ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನೂ ಕೆ ರಬ್ಬರಿನ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಜೋಡಿಸಿರಿ. ಅನಂತರ ಪಾತ್ರಕದ ತೋಟೆಯನ್ನು ತೆರೆದಿಟ್ಟು, ಪಾತ್ರಕದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ತುಂಬುವಂತೆ ಬ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಪಾರಜವನ್ನು ಸುರುವಿ ಪಾತ್ರಕದ ತೋಟೆಯನ್ನು ಬಂದುಮಾಡಿರಿ. ಈಗ ಅ ಮತ್ತು ಬ ಭುಜಗಳಲ್ಲಿ ಪಾರಜವು ಒಂದೇ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುವದರಿಂದ ಪಾತ್ರಕದಲ್ಲಿಯ

ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಹವೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿ	ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ	ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಂತರ	ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಹವೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿ	ಒತ್ತಡ $\times$ ವ್ಯಾಪ್ತಿ
-------------------------------	-------------------	-------------------------------	-------------------------------	----------------------------

$$P = p + h \quad P \times V$$

ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಕೊಷ್ಟಕದ ಕೊನೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿದ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಇವುಗಳ ಗುಣಾಕಾರವು ಪ್ರತಿಸಾರ ಅಷ್ಟಷ್ಟೇ ಬರುವದೆಂಬುದು ಕಂಡುಬರುವದು.

**ಉದಾಹರಣೆ:—**

ಗುಳ್ಳೆಯು ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಗೆ ಬಂದಾಗ ಅದರ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ೫. ಫೆ. ಸೆ. ಗೂ. ಎಂದು ತಿಳಿಯುವಾ.

ಮಿಳ್ಳೆಯು ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಗೆ ಬಂದಾಗ = ೩೪ ಫೂ. ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬದಷ್ಟು ಅದರ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ

ಗುಳ್ಳೆಯ ಸರೋವರ ತಳದಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾಗ = ೪ ಫೆ. ಸೆ. ಮೀ.

ಅದರ ವ್ಯಾಪ್ತಿ

ಗುಳ್ಳೆಯು ಸರೋವರದ ತಳದಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾಗ = ೩೪ + ೫ ಫೂ. ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬದಷ್ಟು ಅದರ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ

= ೩೯ ಫೂ. ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬದಷ್ಟು

∴ ಬೊಯಿಲಿನ ನೀಯಮಕ್ಕನುಸಾರ,

$$೩೪ \times ೫ = ೪ \times ೮೫$$

$$\therefore ೫ = \frac{೪ \times ೮೫}{೩೪}$$

$$= ೧೦ \text{ ಫೆ. ಸೆ. ಉತ್ತರ}$$

5. (a) What is atmospheric pressure? How it is measured?

(b) Describe an instrument that is used to measure the atmospheric pressure.

(ಅ) ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವೆಂದರೇನು? ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

(ಬ) ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಒಂದು ಉಪಕರಣವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿರಿ.

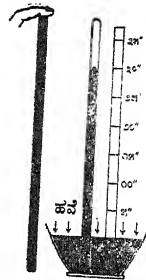
### ಉತ್ತರ:—

(ಅ) ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿದ್ದಂತೆ ಹವೆಗೂ ತೂಕವಿದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಹವೆಯು ಮೂಲಕ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಹವೆಯ ಭಾರವು ಇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೂಲಮಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಹವೆಯ ಭಾರಕ್ಕೆ ವಾರಾವರಣದ ಒತ್ತಡವೆನ್ನುವರು.

ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಲಂಬವಾದ ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬದ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ೩೬ ಸೆ. ಮೀ. ಒತ್ತಡ ವಿರುವದೆಂದರೆ ಅಲ್ಲಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವು ೩೬ ಸೆ. ಮೀ. ಲಂಬವಾದ ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬದ ಒತ್ತಡದಷ್ಟು ಇರುವದೆಂದರ್ಥ.

### (ಬ) ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕ—

ಒಂದೇ ಕಡೆಗೆ ಬಾಯಿಯುಳ್ಳ ೩೬ ಇಂಚಿನ ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಸಂಪೂರ್ಣ ವಾಗಿ ಪಾರಜದಿಂದ ತುಂಬಿ, ಬೆರಳಿನಿಂದ ಅದರ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಬೇಕು. ಅನಂತರ ಪಾರಜವು ಬೀಳದಂತೆ ದಕ್ಷತೆ ವಹಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಬುಡಮೇಲೂ ಮಾಡಿ, ಪಾರಜದಿಂದ ತುಂಬಿದ ಮತ್ತೊಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬೆರಳಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿದ ಕೊಳವೆಯ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಿ, ಬೆರಳನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡಲು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿಯ ಸ್ವಲ್ಪು ಪಾರಜವು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಇಳಿದು, ಸುಮಾರು ೩೦ ಇಂಚಿನಷ್ಟು ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬವು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನಿಂತದ್ದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ ಹೊರಗಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದಮೇಲಿನ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡವು ಅಷ್ಟು ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬವನ್ನು ಎತ್ತಿಹಿಡಿದಿರುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಹೊರಗಿನ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡವೂ ಮತ್ತು ಒಳಗಿನ ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬದ ಒತ್ತಡವೂ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಹವೆಯ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬದ ಎತ್ತರವು ಕಡಿಮೆ



ಅಕ್ಷತಿ ೩

ಯಾಗುತ್ತದೆ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬದ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಳವು ನಿರ್ವಾತವಿದ್ದು, ಇದಕ್ಕೆ ಟೊರಿಸೆಲಿಯ ನಿರ್ವಾತಸ್ಥಳ (Toricellian Vacuum) ಎನ್ನುವರು. ಈಗ ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸಾನಕಾಶವಾಗಿ ಬಾಗಿಸುತ್ತಹೋದರೆ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಪಾರಜವು ಏರುಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಅದರೇ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿ ಮತ್ತು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಗಳ ಲಂಬಾಂತರವು ಮಾತ್ರ ಅಷ್ಟೇ ಉಳಿಯುವದು. ಈ ಲಂಬಾಂತರವೇ ವಾತಾನರಣದ ಒತ್ತಡದ ಅಳತೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

**ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕದ ಉಪಯೋಗ:—**

(೧) ಭೂಕೃಷ್ಣದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ವಾತಾನರಣದ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದರಿಂದ ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜವು ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರ ಪಾತಳಿಯಿಂದ ೧೦೦೦ ಫೂ. ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದರೆ ಸುಮಾರು ೧ ಇಂಚಿನಷ್ಟು ಪಾರಜವು ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ವಾಯು ಭಾರಮಾಪಕವನ್ನು ಒಂದು ಸ್ಥಾನದ ಸಮುದ್ರ ಪಾತಳಿಯಿಂದ ಇರುವ ಎತ್ತರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(೨) ಅಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯ ವಾತಾನರಣದಲ್ಲಿಯ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ, ಆ ಕಡೆಗೆ ಸುತ್ತಲಿನಿಂದ ಹವೆಯು ಬೀಸಿ ಮಳೆಯನ್ನೋ, ಅಥವಾ ಬಿರುಗಾಳಿಯನ್ನೋ ತರುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ವಾಯು ಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಪಾರಜವು ಒಮ್ಮೆಲೆ ಕೆಳಗಿಳಿದರೆ ಅದು ಮುಂದೆ ಬರುವ ಮಳೆಯನ್ನೋ, ಅಥವಾ ಬಿರುಗಾಳಿಯನ್ನೋ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪಾರಜವು ಏರಿದರೆ ಅದು ಒಣಹವೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಾಯುಭಾರ ಮಾಪಕವನ್ನು ಹವೆಯಲ್ಲಾಗುವ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರಗಳನ್ನು ಮುಂಗಡವಾಗಿ ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

6. (a) What is a lever ? State the principle underlying it.

(b) Explain with diagrams, the different types of levers, giving two examples of each.

(ಅ) ಸೊನ್ನೆ ಎಂದರೆ ಏನು ? ಅದು ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ತತ್ವವು ಯಾವದು ?

(ಬ) ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟು, ಬೇರೆಬೇರೆ ಪ್ರಕಾರದ ಸೊನ್ನೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ. ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಕಾರದ ಎರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.

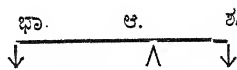
**ಉತ್ತರ:—**

(ಅ) ಸೊನ್ನೆ:—ಒಂದು ಸ್ಥಿರವಾದ ಬಿಂದುವಿನ (ಅನಿಕೆ) (Fulcrum) ಸುತ್ತಲೂ ಸಹಜವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಬರುವಂತಹ ಬಿಂದುವಾದ ಕೋಲಿಗೆ ಸೊನ್ನೆ ಎನ್ನುವರು. ಸೊನ್ನೆಯು ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ ಯಂತ್ರವು. ಇದರ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಕಾರ್ಯಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರೇರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೆ ಭಾರವೆಂದು, ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿ ಎಂದೂ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಎರಡೂ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಸೊನ್ನೆಯನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವವು. ಅನಿಕೆಯಿಂದಿರುವ ಭಾರದ ಲಂಬಾಂತರಕ್ಕೆ ಭಾರಭುಜವೆಂದೂ, ಶಕ್ತಿಯ ಲಂಬಾಂತರಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಭುಜವೆಂದೂ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

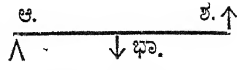
ಸೊನ್ನೆಯು ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ತತ್ವ:— ಸೊನ್ನೆಯು ಸಮ ತೋಲವಾಗಿರುವಾಗ, ಭಾರ ಮತ್ತು ಭಾರಭುಜದ ಗುಣಾಕಾರವು, ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಭುಜಗಳ ಗುಣಾಕಾರಕ್ಕೆ ಸರಿಯಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ,  

$$\text{ಭಾರ} \times \text{ಭಾಜಭುಜ} = \text{ಶಕ್ತಿ} \times \text{ಶಕ್ತಿಭುಜ}.$$

(ಬ) ಸೊನ್ನೆಯ ಪ್ರಕಾರಗಳು:— ಅನಿಕೆ, ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಭಾರ ಇವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸ್ಥಾನಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಸೊನ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ.

(೧) ಮೊದಲನೇಯ ಪ್ರಕಾರದ ಸೊನ್ನೆ  
  
ಯಲ್ಲಿ ಅನಿಕೆಯು ಭಾರ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳ ನಡುವೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೇಯ ಪ್ರಕಾರ (i)

**ಉದಾ:—** ೧) ತಕ್ಕಡಿ ೨) ಕತ್ತರಿ

(೨) ಎರಡನೇಯ ಪ್ರಕಾರದ ಸೊನ್ನೆ  
  
ಯಲ್ಲಿ ಭಾರವು ಅನಿಕೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳ ನಡುವೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಎರಡನೇಯ ಪ್ರಕಾರ (ii)

**ಉದಾ:—** ೧) ಬಾಗಿಲು ೨) ಡೋಣಿಯ ಹುಟ್ಟು.





೩) ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತಿಕ್ರಿಯೆ ಇವು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ.

(ಬ) ೧) ಜಡತ್ವ:— ಸ್ಥಿರವಾದ ಒಂದು ಚಂಡನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಬಾಹ್ಯಪ್ರೇರಣೆಯು ಅವಶ್ಯ. ಇದರಂತೆ ಒಂದು ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಅಥವಾ ಅದರ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಿಸಲು ಅಥವಾ ಅದರ ಪೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಬಾಹ್ಯ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಬೇಕು. ಹೀಗೆ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕಾಯ್ದು ಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣಧರ್ಮವಿರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯ ಈ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ ಜಡತ್ವವೆನ್ನುವರು.

೨) ಚಲನಪರಿಮಾಣ:—ಅಷ್ಟೇ ತೂಕದ ಎರಡು ಚಂಡುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ವೇಗಗಳಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವ ಚಂಡನ್ನು ತಡೆಯಲು, ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದ ರಂತೆಯೇ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತೂಕದ ಎರಡು ಚಂಡುಗಳು ಒಂದೇ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಹೆಚ್ಚು ತೂಕದ ಚಂಡನ್ನು ತಡೆಯಲು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಎರಡು ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಚಲನಪರಿಮಾಣವಿರುವದೆಂದೂ ಮತ್ತು ಅದು ಪ್ರಯತ್ನ ಬೇಕಾಗುವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣವಿರುವದೆಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯಸಂಚಯ ಮತ್ತು ಅದರ ವೇಗಗಳ ಗುಣಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ = ದ್ರವ್ಯಸಂಚಯ  $\times$  ವೇಗ

೩) ಪ್ರೇರಣೆ:—ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯ ಜಡತ್ವಗುಣದ ಮೂಲಕ ಅವು ತಮ್ಮ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವವು. ಆದರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಈ ಪ್ರಯತ್ನದ ವಿರುದ್ಧ ಅವು ತಮ್ಮ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬದಲುಮಾಡುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಕಾರಣೀ ಭೂತವಾಗುವದೇ ಪ್ರೇರಣೆಯು. ಅದುದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವ ಅಥವಾ ಚಲನೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನ

ಮಾಡುವ ಅಥವಾ ಇದ್ದ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಮಾಡುವ ಪ್ರೇರಕ ಶಕ್ತಿಗೆ ಪ್ರೇರಣೆ ಎನ್ನುವರು.

ಉದಾಹರಣೆ:

ನ್ಯೂಟನನ ಎರಡನೇ ನಿಯಮದಿಂದ

ಪ್ರೇರಣೆ = ಮೂಲಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿಯ

ಅಂದರೆ,

ಪ್ರೇರಣೆ = ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ  $\times$  ಮೂಲಮಾನಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಗುವ  
ವೇಗದಲ್ಲಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

$$\therefore 22\text{g} = \text{ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ} \times \frac{100\text{cm} - 0\text{cm}}{\text{g}}$$

ಅಂದರೆ,

$$22\text{g} = \text{ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ} \times \frac{100}{\text{g}}$$

$$\text{ದ್ರ} = 22\text{g} \times \frac{\text{g}}{100}$$

$$= 22 \text{ ಗ್ರಾ. ಮುಗಳು ಉತ್ತರ}$$

8. (a) Define work, power and energy.

(b) Explain what you understand by conservation of energy.

(c) 90,000 gallons of water are required to be pumped per hour to a height of 10 ft. Find the minimum horse power of the engine required to do the work. [1 gallon = 10 lbs]

(ಅ) ಕಾರ್ಯ, ಬಲ, ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಇವುಗಳ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.

(ಬ) ಶಕ್ತಿಯ-ನಿತ್ಯತ್ವವೆಂದರೇನೆಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ.

(ಕ) ತಾಸಿಗೆ ೯೦,೦೦೦ ಗ್ಯಾಲನ್ನಿನಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹತ್ತುಘಟಿ ಎತ್ತರ ಏರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಎಂಜಿನಿನ ಕನಿಷ್ಠ ಅಶ್ವಬಲವೆಷ್ಟಿರಬೇಕು? [ಗ್ಯಾಲನ್=೧೦ಪೌಂಡು]

ಉತ್ತರ:—

(ಅ) (೧) ಕಾರ್ಯ:—ಪದಾರ್ಥದ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಲು, ಅದು ಸ್ಥಳಾಂತರವಾದರೆ, ಅ ಪದಾರ್ಥದಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯವು ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿತೆಂದು ಅನ್ನುವರು ಹೀಗೆ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಪ್ರೇರಣೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳಾಂತರಗಳ ಗುಣಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

$$\text{ಕಾರ್ಯ} = \text{ಪ್ರೇರಣೆ} \times \text{ಸ್ಥಳಾಂತರ}$$

(೨) ಬಲ:—ಮೂಲಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಬಲ ಎನ್ನುವರು.

$$\text{ಬಲ} = \frac{\text{ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕಾರ್ಯ}}{\text{ಕಾರ್ಯಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ವೇಳೆ}}$$

ಬಲವನ್ನು ಅಶ್ವಬಲದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

೧ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ೫೫೦ ಘಟಿ ಪೌಂಡು ಕಾರ್ಯಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಬಲಕ್ಕೆ ಒಂದು ಅಶ್ವಬಲವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

(೩) ಶಕ್ತಿ:—ಕಾರ್ಯಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿ ಎನ್ನುವರು. ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

(ಬ) ಶಕ್ತಿಯ ನಿತ್ಯತ್ವ:—ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರಿಸಬಹುದು. ರೈಲು ಎಂಜಿನಿನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಜಲಪಾತದ ನೀರಿನಲ್ಲಿಯೂ ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಿಸಿ ನಂತರ ಉಷ್ಣತೆ, ಪ್ರಕಾಶ, ಮುಂತಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು

ರೂಪಾಂತರಿಸಬಹುದೇ ವಿನಃ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಾಶಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಹೊಸ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಕಂಡು ಬರುವದೇನೆಂದರೆ, ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯ ಶಕ್ತಿಯ ಒಟ್ಟು ಪರಿಮಾಣವು ಯಾವಾಗಲೂ ಅಷ್ಟೇ ಇರುವದು. ಅದು ಎಂದೂ ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲಾರದು. ಈ ತತ್ವಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಯ ನಿತ್ಯತ್ವವೆಂದು ಅನ್ನುವರು.

(ಕ) ಉದಾಹರಣೆ:—

$$10000 \text{ ಗ್ಯಾಲನ್} = 10000 \times 100 \text{ ಪೌ.}$$

$$\text{ಕಾರ್ಯ} = \text{ಪ್ರೇರಣೆ} \times \text{ಸ್ಥಳಾಂತರ}$$

$$\therefore 1 \text{ ತಾಸಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕಾರ್ಯ} = 10000 \times 100 \times 100 \text{ ಫೂ. ಪೌ.}$$

$$\therefore 1 \text{ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕಾರ್ಯ} = \frac{10000 \times 100 \times 100}{3600}$$

$$= 2777.78 \text{ ಫೂ. ಪೌ.}$$

$$\therefore \text{ಅಶ್ವಬಲ} = \frac{2777.78}{746}$$

$$= \frac{3.72}{1} \text{ ಎಂಜಿನಿನ ಕನಿಷ್ಠ ಅಶ್ವಬಲ}$$

ಉತ್ತರ

9. (a) Define calorie, specific heat and latent heat.

(b) A piece of ice weighing 10 gms. is changed into water at 104°F. Find the amount of heat required to bring about this change.

(ಅ) ಕ್ಯಾಲರಿ, ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ ಇವುಗಳ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.

(ಬಿ) 10 ಗ್ರಾಮ್ ಬರ್ಫನ್ನು ಕರಗಿಸಿ 104°F. ಉಷ್ಣ ತಾನಾಸ ವುಳ್ಳ ನೀರನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

### ಉತ್ತರ:—

(ಅ) (೧) ಕ್ಯಾಲರಿ:—೧ ಗ್ರ್ಯಾಮ್ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ೧° ಸೆ.ದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಗೆ, ಅಥವಾ ೧ ಗ್ರ್ಯಾಮ್ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ೧° ಸೆ.ದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು ಆ ನೀರು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಕ್ಯಾಲರಿ ಎನ್ನುವರು.

(೨) ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ:—೧ ಗ್ರ್ಯಾಮ್ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ೧° ಸೆ. ದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುಮಾಡಲು ಆ ವಸ್ತುವು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಉಷ್ಣತೆಗೆ, ಅಥವಾ ೧ ಗ್ರ್ಯಾಮ್ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ೧° ಸೆ. ದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು ಆ ವಸ್ತುವು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ ಎನ್ನುವರು.

(ಅ) ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ:—ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ, ೧ ಗ್ರ್ಯಾಮ್ ವಸ್ತುವಿನ ರೂಪವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಿಸಲು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಪೂರೈಸಬೇಕಾದ ಇಲ್ಲವೆ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ ಎನ್ನುವರು. ಈ ಪ್ರಕಾರ ವಸ್ತುವನ್ನು ಘನ ರೂಪದಿಂದ ಪ್ರವಾಹಿಗೆ ರೂಪಾಂತರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ದ್ರವೀಭವನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ ಎಂದೂ, ಪ್ರವಾಹಿಯಿಂದ ವಾಯುರೂಪಕ್ಕೆ ರೂಪಾಂತರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ ಎಂದೂ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

### (ಬ) ಉದಾಹರಣೆ:—

$$\begin{aligned} \text{ಸೆಂ.} &= \text{ಫಿ} \times (\text{ಫ} - 32) \\ &= \text{ಫಿ} \times (100 - 32) \\ &= \text{ಫಿ} \times 68 \\ &= 400 \end{aligned}$$

$$\therefore 100^\circ \text{ ಫ.} = 400^\circ \text{ ಸೆಂ.}$$

ಈಗ ೧೦ ಗ್ರ್ಯಾಮ್ ಬರ್ಫು ಕರಗಲು = ಬರ್ಫಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ  $\times$  ಬರ್ಫಿನ  
ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆ                      ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ  
= ೧೦  $\times$  ೮೦ = ೮೦೦ ಕ್ಯಾಲರಿ

೦೦ ಸೆ. ದ೦೦ ಗ್ರಾಢ್ಢಾ ನೀರನ್ನು = ನೀರಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ  $\times$  ಉಷ್ಣತಾ  
 ೪೦೦ ಸೆ. ವಗೆರೆ ಕಾಯಿಸಲು ಬೇಕಾ ಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚಳ  
 ಗುವ ಉಷ್ಣತೆ

$$= 100 \times 40 = 4000 \text{ ಕ್ಯಾಲರಿ.}$$

$\therefore$  ೧೦ ಗ್ರಾಢ್ಢಾ ಬರ್ಫವನ್ನು ೦೦೪೦ ಫ. ದ ನೀರನ್ನಾಗಿ  
 ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆ

$$= 4000 + 4000 \text{ ಕ್ಯಾಲರಿ}$$

$$= 8000 \text{ ಕ್ಯಾಲರಿ ಉತ್ತರ}$$

10. (a) If temperature is varied, what effect do you observe on (i) Volume, (ii) Density, and (iii) Mass of a body and (iv) on the period of oscillation of a pendulum.

(b) How is dew formed? Define dew point and describe an experiment to determine it.

(ಅ) ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಿಂದ ಕೆಳಗಿನವು  
 ಗಳಮೇಲೆ ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮವೇನು?

ವಸ್ತುವಿನ, (i) ವ್ಯಾಪ, (ii) ದಾಢ್ಯ, ಮತ್ತು (iii) ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ  
 ಮತ್ತು (iv) ಆಂದೋಲನದ ಕಾಲ.

(ಬ) ಇಬ್ಬನಿಯು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ? ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದುವಿನ  
 ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೇಳಿರಿ ಮತ್ತು ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು  
 ಮಾಡಬಹುದಾದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಉತ್ತರ: —

(ಅ) ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ಪರಿಣಾಮ:—

(i) ವ್ಯಾಪದ ಮೇಲೆ:— ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ವಸ್ತು  
 ಗಳು ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ

ವಸ್ತುಗಳು ಆಕುಂಚನ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವ್ಯಾಪ್ತವು, ಅದರ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ, ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೂ, ಆಗುತ್ತದೆ.

(ii) ದಾರ್ಢ್ಯದ ಮೇಲೆ:— ದಾರ್ಢ್ಯವೆಂದರೆ ಮೂಲಮಾನ ವ್ಯಾಪ್ತವುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ. ಅದುದರಿಂದ ದಾರ್ಢ್ಯ =  $\frac{\text{ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ}}{\text{ವ್ಯಾಪ್ತ}}$ . ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ವ್ಯಾಪ್ತವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಏನೂ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚಳದ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯಾಪ್ತದಿಂದ ಭಾಗಿಸಲು ಬರುವ ಭಾಗಾಕಾರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ವ್ಯಾಪ್ತವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದರಿಂದ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು.

(iii) ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೇಲೆ:— ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಮೇಲೆ ಏನೂ ಪರಿಣಾಮವಾಗುವದಿಲ್ಲ.

(iv) ಅಂದೋಲನದ ಕಾಲದಮೇಲೆ:—ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಅಂದೋಲನವು ಪ್ರಸರಣಹೊಂದಿ ಅದರ ಉದ್ದಳತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಉದ್ದಳತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಅಂದೋಲನದ ಕಾಲವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಅಂದೋಲನದ ಕಾಲವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಅಂದೋಲನದ ಉದ್ದಳತೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ, ಅಂದೋಲನಕಾಲವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

(ಬಿ) ಇಬ್ಬನಿ:—ಕಾಯ್ದು ಉಪ್ಪಿನ ಸಂತ್ಯಷ್ಟದ್ರಾವಣವು ಆರಲು ಅದರಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಉಪ್ಪಿನ ಕೆಲಭಾಗವು ಸ್ಫಟಿಕಾಕಾರವಾಗಿ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪವು ಕೂಡಿ

ಸಂತ್ಯಪ್ತವಾಗಲು, ಆ ಹವೆಯನ್ನು ತೆಂಪುಮಾಡಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪದ ಕೆಲಭಾಗವು ದ್ರವೀಭವನವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳರೂಪದಿಂದ ಹೊರಚಲ್ಲಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹಗಲು ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲಿನಿಂದ ನೀರು ಕಾಯ್ದು ಬಾಷ್ಪವಾಗಿ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡುತ್ತದೆ. ಚಳಿಗಾಲದ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಹವೆಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದರಿಂದ, ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪವು ದ್ರವೀಭವನವಾಗಿ ಕಲ್ಲು, ಹುಲ್ಲು, ಎಲೆ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳಾಗಿ ಕೂಡುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಇಬ್ಬನಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

**ಇಬ್ಬನಿಬಿಂದು:**— ಹವೆಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡುತ್ತ ಹೋಗಲು, ಯಾವ ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೆ ಹವೆಯು ತನ್ನಲ್ಲಿಯ ಬಾಷ್ಪದಿಂದ ಸಂತ್ಯಪ್ತವಾಗುತ್ತದೋ ಆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೆ ಇಬ್ಬನಿಬಿಂದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದುವನ್ನು ದಾಟಲು, ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ಬಾಷ್ಪವು ದ್ರವೀಭವನವಾಗಿ ಇಬ್ಬನಿಯಾಗಲು ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ.

**ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವದು:**— ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ಹೊಳೆಯುವ ಉದ್ದವಾದ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅದರಲ್ಲಿ ಈಥರ(Ether) ಎಂಬ ಪ್ರವಾಹಿಯನ್ನು ಹಾಕಿ, ಆ ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಉಷ್ಣತಾಮಾಸಕವನ್ನು ಈಥರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ನೋಡಲು ಬರುವಂತೆ ಕೂಡಿಸಬೇಕು. ಬೇರೊಂದು ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಈಥರ ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಊದಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವದರಿಂದ ಈಥರ ಪ್ರವಾಹಿಯು ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಹೊಂದುವದರಿಂದ ಅದರ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಪಾತ್ರೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಹವೆಯೂ ತಂಪಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆಯೇ ಈಥರಿನಲ್ಲಿ ಊದುತ್ತಹೋಗಲು ಬೆಳ್ಳಿಯ ಪಾತ್ರೆಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತ ಹೋಗಿ, ಕಡೆಗೆ ಪಾತ್ರೆಯ ಹೊರಬದಿಗೆ ಇಬ್ಬನಿ ಕೂಡಲು ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಪಾತ್ರೆಯ ಹೊರಮೈಯು ಮಬ್ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಇಬ್ಬನಿ ಯಾಗಲು ಅದೇ ಆರಂಭವಾಗುವಾಗಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ಉಷ್ಣತಾ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ನೋಡಬೇಕು. ಈ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವೇ ಇಬ್ಬನಿಬಿಂದುವು.



11. (a) State the laws of refraction.

(b) Show, by means of a diagram, the image formed by a convex lens, when the object is placed between the lens and its principal focus.

(c) Find by calculation the nature, position and size of the image of an object 3 cms. in height placed at a distance of 24 cms. from a convex lens whose focal length is 36 cms.

(ಅ) ಕಿರಣ ವಕ್ರೀಭವನದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

(ಬ) ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕ ಮತ್ತು ಅದರ ಕಿರಣಕೇಂದ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಆಕೃತಿಯಿಂದ ತೋರಿಸಿರಿ.

(ಕೆ) ೩.೬ ಸೆ. ಮೀ. ಕೇಂದ್ರಾಂತರವಿರುವ ಬಹಿರ್ಗೋಲ ಗೋಲಕ ದಿಂದ ೨೪ ಸೆ. ಮೀ. ಅಂತರದ ಮೇಲಿರುವ ೩ ಸೆ. ಮೀ. ಎತ್ತರದ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ವರೂಪ, ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಎತ್ತರಗಳನ್ನು ಗಣಿತದಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

**ಉತ್ತರ:—**

(ಅ) ಕಿರಣ ವಕ್ರೀಭವನದ ನಿಯಮಗಳು:—

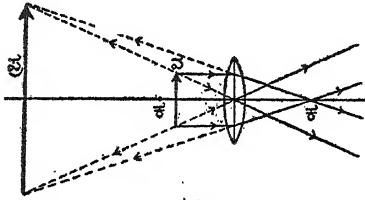
(i) ಪತನ ಕಿರಣ, ವಕ್ರೀಭೂತ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಲಂಬ ಇವು ಒಂದೇ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ಪತನ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭೂತ ಕಿರಣಗಳು ಲಂಬದ ಸರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ.

ii) ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವು, ವಿರಲ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ದಟ್ಟ ಮಾಧ್ಯಮ ದೊಳಗೆ ಹಾಯುವಾಗ ಲಂಬದ ಕಡೆಗೆ ಒಲೆಯುತ್ತದೆ; ಮತ್ತು ದಟ್ಟ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ವಿರಲ ಮಾಧ್ಯಮದೊಳಗೆ ಹಾಯುವಾಗ ಲಂಬದಿಂದ ದೂರ ವಾಗಿ ಸರಿಯುತ್ತದೆ.

iii) ಕೊಟ್ಟ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದೊಳಗಿಂದ ಕೊಟ್ಟ ಮತ್ತೊಂದು ಮಾಧ್ಯಮದೊಳಗೆ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವು ಹಾಯುವಾಗ ಪತನ ಕೋನ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನಗಳ ಸಾಯಿನಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು (Ratio of sines) ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

$$\frac{\sin(i)}{\sin(r)} = K \text{ (a constant)}$$

(ಬ) ಕಿರಣಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ಬಹಿಃವರ್ತಕ, ಗೋಲಕದ ನಡುವಿನ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ:—



ಆಕೃತಿ ೪

ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೊರಟ ಕಿರಣಗಳು ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದಲು ಗೋಲಕದ ಹಿಂದೆ ಕೂಡುವ ದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ

ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಮೂಡದೇ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಗೋಲಕದ ಮುಂದೆ (ಅಂದರೆ ವಸ್ತುವು ಇದ್ದ ಬದಿಗೆ) ಭ್ರಾಮಕ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ದೃಷ್ಟಿಗೋಚರವಾಗುವದು. ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ನೇರವಾಗಿದ್ದು ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಿರುತ್ತದೆ.

(ಕ) ಉದಾಹರಣೆ:—

ಗೋಲಕದಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಅಂತರವನ್ನು ಪ್ರ ಎಂದೂ, ವಸ್ತುವಿನ ಅಂತರವನ್ನು ವ ಎಂದೂ, ಗೋಲಕದ ಕೇಂದ್ರಾಂತರವು ಕೆ ಎಂದೂ ತಿಳಿದರೆ, ಈ ಸೂತ್ರವು ಪ್ರ, ವ ಮತ್ತು ಕ ಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

$$\frac{1}{\text{ಪ್ರ}} - \frac{1}{\text{ವ}} = \frac{1}{\text{ಕೆ}}$$

ಕೊಟ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ವ = ೨೪ ಸೆ. ಮೀ.

ಕೆ = ೩೬ ಸೆ. ಮೀ. (ಬಹಿಃವರ್ತಕ ಗೋಲಕವಿರುವದರಿಂದ)

$$\begin{aligned}\frac{0}{\text{ಪ್ರ}} - \frac{0}{\text{೨೪}} &= \frac{0}{-೩೬} \\ \frac{0}{\text{ಪ್ರ}} &= \frac{0}{\text{೨೪}} - \frac{0}{-೩೬} \\ &= \frac{0}{೨೪} \\ \text{ಪ್ರ} &= ೨೪\end{aligned}$$

ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಗೋಲಕದ ಮುಂದೆ ೨೪ ಸೆ. ಮೀ. ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಗೋಲಕದ ಮುಂದಾಗುವದರಿಂದ ಅದು ಭ್ರಾಮಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈಗ,

$$\begin{aligned}\frac{\text{ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ}}{\text{ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ}} &= \frac{\text{ಪ್ರ}}{\text{ವ}} \\ \therefore \frac{\text{ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ}}{೩} &= \frac{೨೪}{೨೪} = ೩\end{aligned}$$

$\therefore$  ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ = ೯ ಸೆ. ಮೀ.

ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು (i) ಭ್ರಾಮಿಕವಾಗಿಯೂ, (ii) ಗೋಲಕದಿಂದ ೨೪ ಸೆ. ಮೀ. ಅಂತರದಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು (iii) ೯ ಸೆ. ಎತ್ತರವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. .... ಉತ್ತರ

12. (a) What is dispersion ?

(b) Sketch the path of a ray of white light passing through a glass prism, showing how the light is dispersed.

(c) Explain with the help of a diagram the formation of rain-bow. When will a rain-bow be visible?

(ಅ) ಪ್ರಕಾಶ ವ್ಯುತ್ಕರಣವೆಂದರೇನು?

(ಬಿ) ಬಿಳಿಯ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವು ಲೋಲಕದೊಳಗೆ ಹಾಯಲು ಅದರ

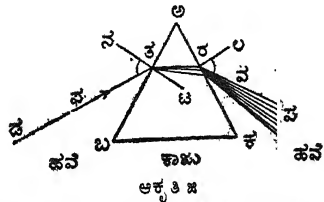
ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಆಕೃತಿಯಿಂದ ಚಿತ್ರಿಸಿ ಕಿರಣವು ಹೇಗೆ ಪೃಥಕ್ಪರಿಸ್ಪೃಷ್ಠವು ದೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿರಿ.

(ಕ) ಆಕೃತಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ದೆಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ. ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಯಾವಾಗ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ ?

**ಉತ್ತರ:-**

(ಅ) ಪ್ರಕಾಶ ಪೃಥಕ್ಪರಣ:- ಬಿಳಿಯ ಪ್ರಕಾಶವು ಅನೇಕ ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳು ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ವಕ್ರೀಭವನವಾಗುವದರಿಂದ, ಬಿಳಿಯ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವು ಲೋಲಕದೊಳಗೆ ಹಾಯಲು, ಬಿಳಿಯ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಾಗಿ ಹೊರಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಲೋಲಕದೊಳಗೆ ಹಾಯುವ ಬಿಳಿಯ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವನ್ನು ಒಂದು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿದರೆ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಯು ಕಾಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಗೆ ವರ್ಣಪಂಕ್ತಿ ಎಂದೂ ಮತ್ತು ಹೀಗೆ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವು ಒಡೆಯಲ್ಪಡುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪ್ರಕಾಶ ಪೃಥಕ್ಪರಣವೆಂದೂ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

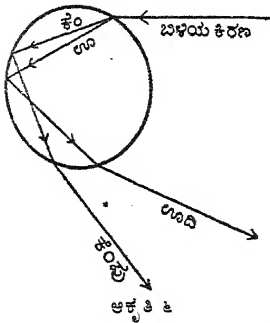
(ಬ) ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಡಫ ಬಿಳಿಯ ಕಿರಣವು ಅಬಕ ಲೋಲಕದೊಳಗೆ ಹಾಯಲು ಪೃಥಕ್ಪರಿಸ್ಪೃಷ್ಠ ಪ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಪ ಪರ



ದೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾಣುವ ಏಳುಬಣ್ಣಗಳು ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ, (೧) ಕೆಂಪು (೨) ಕಿತ್ತಳೆ (೩) ಹಳದಿ (೪) ಹಸರು (೫) ಶಾಮ (೬) ನೀಲಿ ಮತ್ತು (೭) ಊದಿ ಇರುತ್ತವೆ.

(ಕ) ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲು:- ಮಳೆ ಬೀಳುವಾಗ ಸೂರ್ಯನು ಪ್ರಕಾಶಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಲೋಲಕದಂತೆ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಪೃಥಕ್ಪರಿಸ್ಪೃಷ್ಠವು ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿಯ ಈ

ಸಾಫಲವಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಗೊಳಿಸಿದುದರಿಂದಾಗಿರುವ ವರ್ಣಪಂಕ್ತಿಯೇ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲಿನ ರಸದಿಂದ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ.



ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ, ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣವು ಮಳೆಯ ಹನಿಯಮೇಲೆ ಬೀಳಲು ಅದು ಸೃಷ್ಟಿಗೊಳಿಸಿದ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಳೆಯ ಹನಿಯಕೂಡ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕೋನಮಾಡುವ ಸೂರ್ಯಕಿರಣವು ಸೃಷ್ಟಿಗೊಳಿಸಿದ ಹೊಂದುವ ಹುಟ್ಟುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳು ಹನಿಯ ಒಳಮೈಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ಅವುಗಳ ಪತನ ಕೋನವು

ಪರಾಕಾಷ್ಠ (Critical angle) ಕೋನವನ್ನು ಮೀರುವದರಿಂದ, ಹನಿಯ ಒಳಮೈಯಿಂದ ಪರಾವರ್ತನ ಹೊಂದಿ (ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ) ಹೊರ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ಇಂಥ ಅಸಂಖ್ಯ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳಿಂದ ಸೃಷ್ಟಿಗೊಳಿಸಿದ ಪರಾವರ್ತನಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸೂರ್ಯಕಿರಣಗಳು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣನ್ನು ಸೇರಲು ಕಂಸಾಕಾರದ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಸೃಷ್ಟಿಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಂಪು ಕಿರಣವು ಕಡಿಮೆ ಬಾಗುವದರಿಂದ ನೋಡುವವರಿಗೆ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಕಂಸವು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಉದಿಕ್ಕಿರಣವು ಹೆಚ್ಚು ಬಾಗುವದರಿಂದ ಉದಿ ಕಂಸವು ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲಿನ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳು ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಉದಿ ಬಣ್ಣಗಳ ನಡುವೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವು ಸಾರೆ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲು (Secondary rain-bow) ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉದಿ ಮತ್ತು ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

ಯಾವಾಗಲೂ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲು ಸೂರ್ಯನ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲು ಮುಂಜಾನೆ ಮತ್ತು ಸಂಜೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಮೂಡಬಲ್ಲದು. ಈ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸೂರ್ಯನು ಕ್ಷಿತಿಜದಿಂದ ೪೨° ಅಂತರದೊಳಗೆ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

13. a) Explain what you understand by magnetic lines of force and how you trace them on paper.

b) What is magnetic induction ?

c) A piece of soft iron is held fixed and a freely moving magnetic needle is brought near it. What do you find and why ?

(ಅ) ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಗಳೆಂದರೆ ಏನು? ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಚಿತ್ರಿಸುವಿರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ.

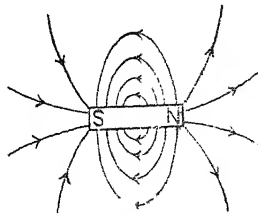
(ಬ) ಚುಂಬಕೋದ್ದೀಕವೆಂದರೆ ಏನು ?

(ಕ) ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿನ ಹತ್ತರ ತೂಗಬಿಟ್ಟ ಚುಂಬಕ ಮುಳ್ಳನ್ನು ತಂದರೆ ಏನು ಕಂಡುಬರುವದೆಂಬುದನ್ನು ಕಾರಣಕೊಟ್ಟು ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಉತ್ತರ:—

(ಅ) ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆ:— ಚುಂಬಕದ ಸುತ್ತಲೂ ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕವು ತನ್ನ ಆಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ನಿರಾಕರ್ಷಣೆಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಬಲ್ಲದು. ಅದುದರಿಂದ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಇರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಅದು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೇಷೆಗಳಗುಂಟ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೇಷೆಗಳಿಗೆ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆ

ಗಳೆಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸ್ವಲ್ಪ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವನ್ನಿಟ್ಟರೆ ಅದು ಆ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುವ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಯಗುಂಟ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಗಳು



ಆಕೃತಿ ೭

ಚುಂಬಕದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದಿಂದ ಹೊರಟು ಅದರ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಧ್ರುವಗಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು ಅಲ್ಲಿ

ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಭೇದಿಸುವದಿಲ್ಲ.

**ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸುವದು:**— ಒಂದು ಚುಂಬಕ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಮೇಲೆ ದಪ್ಪಾದ ಕಾಗದದ ತುಂಡನ್ನಿಡಬೇಕು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಪಡಿಸಿ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಬೆರಳಿನಿಂದ ಬಡೆಯಬೇಕು. ಆಗ ಕಬ್ಬಿಣದ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಗಳಗುಂಟೆ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

(ಬ) **ಚುಂಬಕೋದ್ರೇಕ:**— ಚುಂಬಕದ ಹತ್ತರ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನು ತರಲು ಅದರಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕದ ಎಲ್ಲ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಆ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಮತ್ತೊಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕದ ಎರಡೂ ಧ್ರುವಗಳು ಹುಟ್ಟಿದ್ದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಚುಂಬಕವನ್ನು ದೂರ ಸರಿಸಲು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ತನ್ನಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಚುಂಬಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದು ಚುಂಬಕದ ಸಾಮಾನ್ಯ ದಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕ ಶಕ್ತಿಯು ಹುಟ್ಟುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಚುಂಬಕೋದ್ರೇಕವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಚುಂಬಕೋದ್ರೇಕದಿಂದ ಚುಂಬಕದ ಒಂದು ಧ್ರುವದ ಹತ್ತರವಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣತುಂಡಿನ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜಾತಿಯ ಧ್ರುವವೂ ಅದರ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸಜಾತಿಯ ಧ್ರುವವೂ ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಅದುದರಿಂದ ವಿಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳು ಹತ್ತರ ಬಂದಂತಾಗಿ ಚುಂಬಕವು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

(ಕ) ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿನ ಹತ್ತರ ತೂಗ ಚುಂಬಕಮುಳ್ಳನ್ನು ತರಲು ಚುಂಬಕೋದ್ರೇಕದ ಮೂಲಕ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಅದುದರಿಂದ ಚುಂಬಕಮುಳ್ಳು ಉತ್ತರ ದಕ್ಷಿಣ ತೋರಿಸುವ ಬದಲು, ಅದರ ಒಂದು ಧ್ರುವವು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿನ ಕಡೆಗೆ ಮುಖಮಾಡಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ.

14. a) What are the effects of an electric current ?  
Give one example of each

b) State the laws of electrolysis.

(ಅ) ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮಗಳೇನು ? ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿರಿ.

(ಬ) ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

ಉತ್ತರ:—

(ಅ) ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮಗಳು:—

೧) ಉಷ್ಣತಾಜನಕ ಪರಿಣಾಮ:— ತಂತಿಯಲ್ಲಿಯ ರೋಧದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಾಗ ವಿರೋಧಿಸಲ್ಪಡುವದು. ಆಗ ತಂತಿಯು ಕಾಯುವದು. ಹೀಗೆ ಹುಟ್ಟುವ ಉಷ್ಣತೆಯು ತಂತಿಯ ರೋಧದ ಮೇಲೆಯೂ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಮಾಣದ ಮೇಲೆಯೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಈ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣತಾಜನಕ ಪರಿಣಾಮವೆನ್ನುವರು.

ಉದಾ:— ಈ ಪರಿಣಾಮವು ವಿದ್ಯುತ್ ಒಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

(೨) ಚುಂಬಕೀಯ ಪರಿಣಾಮ:— ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುವಾಗ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವಿರುವದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ರೇಶಿಮೆಯ ವೇಷ್ಣನವಿರುವ ತಂತಿಯ ಸುರಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನಿಟ್ಟು, ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಕಬ್ಬಿಣವು ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುವವರೆಗೆ ಚುಂಬಕವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಈ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಚುಂಬಕೀಯ ಪರಿಣಾಮವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾ:— ಈ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(೩) ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮ:— ಗಂಧಕಾಮ್ಲ ಮಿಶ್ರಿತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು ನೀರು ತನ್ನ ಮೂಲ ಘಟಕಗಳಾದ ಆಕ್ಸಿಜನ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ದ್ರಾವಣಗಳಾದರೂ ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಈ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.



ಉದಾ:— ಇಂಥ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಲೇಪನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(ಬ) ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯ ನಿಯಮಗಳು:—

(೧) ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುವಾಗ, ವಿದ್ಯುತ್ ಧ್ರುವದಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತವಾಗುವ ಮೂಲ ತತ್ವದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಮಾಣದ ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಮುಕ್ತವಾಗುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು  $\propto$  ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಮಾಣ  
ಅಂದರೆ,  $\propto$  ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ  $\times$  ವೇಳೆ

(೨) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಅಷ್ಟೇ ಇರುವಾಗ, ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತವಾಗುವ ಮೂಲ ತತ್ವಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳು, ಮೂಲತತ್ವಗಳ ವಿದ್ಯುದ್ರಾಸಾಯನಿಕ ತುಲ್ಯಭಾರಗಳ ಸಮಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಮುಕ್ತವಾಗುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು  $\propto$  ವಿದ್ಯುದ್ರಾಸಾಯನಿಕ ತುಲ್ಯಭಾರಗಳು

15. a) State Ohm's law.

b) Mention the factors that affect the resistance of a conductor.

c) An electric lamp having a resistance of 2000 ohms is connected to the mains at 230 volts. Find the current flowing through the lamp.

(ಅ) ಓಹಮನ ನಿಯಮವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಿ.

(ಬ) ವಾಹಕದ ರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮಮಾಡುವ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ.

(ಕ) ೨೦೦೦ ಓಹಮಗಳ ರೋಧವಿರುವ ಒಂದು ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪವನ್ನು ೨೩೦ ವೋಲ್ಟುಗಳ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಾಲಕ ಶಕ್ತಿಯ ತಂತಿಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲು ಆ ದೀಪದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಎಷ್ಟು ಇರುವದು ?

ಉತ್ತರ:—

(ಅ) ಓಹಮನ ನಿಯಮ:—

ಉಷ್ಣತೆಯು ಸ್ಥಿರನಾಗಿದ್ದಾಗ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿರುವ ರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಆ ವಾಹಕದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾತಳಿಗಳ ಅಂತರದ (P.D.) ಸಮಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಅದರ ರೋಧದ ವ್ಯಸ್ತಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ಅಂದರೆ,

$$\text{ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ} = \frac{\text{ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾತಳಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಂತರ}}{\text{ರೋಧ}}$$

(ಬ) ವಾಹಕದ ರೋಧದಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಮಾಡುವ ಸಂಗತಿಗಳು:—

ಒಂದು ತಂತಿಯ ರೋಧವು ಅದರ ಉದ್ದಳತೆ, ದಪ್ಪ, ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ವಭಾವ ಗುಣ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

(i) ತಂತಿಯ ಉದ್ದಳತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ರೋಧವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

(ii) ತಂತಿಯ ದಪ್ಪವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ರೋಧವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಅದು ಜಿನುಗಾದಂತೆ ರೋಧವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಆಗುತ್ತದೆ.

(iii) ತಂತಿಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಅದರ ರೋಧವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರವಾಹ ವಾಹಕವಿದ್ದರೆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ರೋಧವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

(iv) ತಂತಿಯ ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ವಭಾವಗುಣಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ರೋಧವು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ದಪ್ಪವಾದ ಬೆಳ್ಳಿ ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣಗಳ ತಂತಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಬೆಳ್ಳಿಯ ತಂತಿಯ ರೋಧ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ ತಂತಿಯ ರೋಧವು ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಇದ್ದದ್ದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

(ಕ) ಉದಾಹರಣೆ:—

ಓಹಮನ ನಿಯಮದಿಂದ,

$$\text{ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ} = \frac{\text{ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾತಳಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಂತರ}}{\text{ರೋಧ}}$$

$$= \frac{25.0}{2000}$$

= 0.0125 ಎಂಪಿಯರುಗಳು. ಉತ್ತರ.

16. (a) What are induced currents? Give two methods of producing such currents.

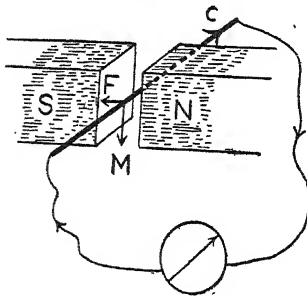
(b) Give five instances from every day life where electric current is used for producing different kinds of energy.

(ಅ) ಉದ್ದೇಶಿತ ಪ್ರವಾಹಗಳೆಂದರೇನು? ಇಂಥ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.

(ಬ) ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಕಾರಗಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವ, ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿಯೆ ಐದು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.

ಉತ್ತರ:—

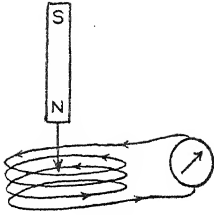
ಉದ್ದೇಶಿತ ಪ್ರವಾಹಗಳು:—



ಆಕೃತಿ ೮

(೧) ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ನೀಟಾದ ವಾಹಕವನ್ನು ಚುಂಬಕೀಯಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಟ್ಟು M ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು C ಹುಟ್ಟಿದ್ದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ವಾಹಕದ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಿಸಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕಾದರೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ಹುಟ್ಟುವ ಪ್ರವಾಹವು, ವಾಹಕವು ಚಲಿಸುವಾಗ ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಾಹಕವು ಸ್ಥಿರವಾದರೆ ಅದರಲ್ಲಿಯೆ ಪ್ರವಾಹವೂ ನಿಂತುಬಿಡುತ್ತದೆ.

ರಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕಾದರೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ಹುಟ್ಟುವ ಪ್ರವಾಹವು, ವಾಹಕವು ಚಲಿಸುವಾಗ ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಾಹಕವು ಸ್ಥಿರವಾದರೆ ಅದರಲ್ಲಿಯೆ ಪ್ರವಾಹವೂ ನಿಂತುಬಿಡುತ್ತದೆ.



ಆಕೃತಿ ೯

(೨) ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕದ ಒಂದು ಧ್ರುವವನ್ನು ವೇಗದಿಂದ ಒಯ್ದರೆ, ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುವದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಚುಂಬಕವು ಸ್ಥಿರವಾದರೆ ಈ ಪ್ರವಾಹವು ಅದೃಶ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಚುಂಬಕವನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಒಯ್ದರೆ ಪ್ರವಾಹವೂ ಮೊದಲಿನ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಹರಿಯುವದು.

ಈ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ, ವಾಹಕವನ್ನು ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವದರಿಂದ ಅಥವಾ ಸ್ಥಿರವಾದ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲಿನ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವದರಿಂದ ಹುಟ್ಟುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಗೆ ಉದ್ದೇಶಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಗಳೆಂಬೆನ್ನುವರು.

ಉದ್ದೇಶಿತ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಹುಟ್ಟಬೇಕಾದರೆ ವಾಹಕವು ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷಿಗಳನ್ನು ಭೇದಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದ್ದೇಶಿತ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು:—

(೧) ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ(Dynamo):—

ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವ ಒಂದು ಯಾಂತ್ರಿಕ ರಚನೆಯು. ಇದರಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕದ ಎರಡು ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ಅನೇಕ ಸುತ್ತುಗಳಳ್ಳ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸುರುಳಿಯ ಎರಡು ತುದಿಗಳನ್ನು ಎರಡು ಉಂಗುರಗಳಿಗೆ (Rings) ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸುರುಳಿಯು ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ತಿರುಗಲು ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷಿಗಳು ಭೇದಿಸಲ್ಪಡುವದರಿಂದ ಇದರಲ್ಲಿ ಉದ್ದೇಶಿತ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು, ಸುರುಳಿಯತುದಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಉಂಗುರಗಳಿಗೆ (Rings) ಸ್ಪರ್ಶಮಾಡುವ ಬ್ರಶ್ಚುಗಳು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಹೊರಗೆ ಕಳಿಸುತ್ತವೆ. ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯು ತಿರುಗುವಾಗ ಹುಟ್ಟುವ ಪ್ರವಾಹವು ಪ್ರತಿ ಸುತ್ತಿಗೆ ಎರಡು ಸಾರೆ ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಇಂಥ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ(A.C.Dynamo) ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಏಕದಿಶಾ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ (D. C. Dynamo):—

ಇದರಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ರಚನೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದಂತೆ ಇದ್ದು, ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ತಿರುಗುವ ಸುರುಳಿಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ಎರಡು ಉಂಗುರಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದೇ, ಒಂದು ಸೀಳು (split) ಉಂಗುರದ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಇದರಿಂದ ಹುಟ್ಟುವ ಪ್ರವಾಹವು ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಏಕದಿಶಾ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ (D. C. Dynamo) ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

(೨) ರೋಹಿತ್ರ ಅಥವಾ ಪರಿವರ್ತಕ (Transformer):—

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಇಲ್ಲವೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಯೋಜನೆಗೆ ರೋಹಿತ್ರ ಅಥವಾ ಪರಿವರ್ತಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ರೋಹಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಎರಡುತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಉಂಗುರದ ಮೇಲೆ ಕೂಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು (A.C. Current) ಕಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ಈ ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಹುಟ್ಟುವ ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಅದರಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಹುಟ್ಟಿ ಪ್ರೇರಿತ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಉದಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುವ ಸುರುಳಿಗೆ ಪ್ರಥಮ (primary) ಸುರುಳಿಯೆಂದೂ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ದ್ವಿತೀಯ (secondary) ಸುರುಳಿಯೆಂದೂ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಥಮ ಮತ್ತು ದ್ವಿತೀಯ ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಒತ್ತಡಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು (Ratio) ಅವೆರಡರಲ್ಲಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಅಂದರೆ,

$$\frac{\text{ಪ್ರಥಮ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಒತ್ತಡ}}{\text{ದ್ವಿತೀಯ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಒತ್ತಡ}} =$$

$$= \frac{\text{ಪ್ರಥಮ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ}}{\text{ದ್ವಿತೀಯ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ}}$$

(ಬ) ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿವರ್ತನೆ: —

i) ವಿದ್ಯುತ್ ಒಲೆಗಳಲ್ಲಿ (Electric stoves) ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯು ಉಷ್ಣತೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ii) ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯು ಪ್ರಕಾಶವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

iii) ಲಾವುಡ ಸ್ಪೀಕರುಗಳಲ್ಲಿ (Loud speaker) ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯು ಧ್ವನಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

iv) ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಕ್ ಮೋಟರಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯು ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

v) ವಿದ್ಯುತ್-ವಿಲೇಪನ (Electro-plating) ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯು ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.



### III

Write Short notes on

ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ.

#### 1. Bramah's Press. ಬ್ರಾಮ್ಹಾ ಪ್ರೆಸ್.

ಇದಕ್ಕೆ ಹ್ಯಾಡ್ರೋಲಿಕ್ ಪ್ರೆಸ್ ವೆಂತಲೂ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. “ಪ್ರವಾಹಿಯು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೆ ಸಮನಾಗಿ ಕಳುಹಿಸುತ್ತದೆ” ಎಂಬ ಪಾಸ್ಕಲನ ತತ್ವಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಇದು ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಿಲಿಂಡರ್ ಆಕಾರದ ಪಾತ್ರೆಗಳಿದ್ದು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮತ್ತೊಂದರ ಕೆಂತ ಅಗಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡನ್ನೂ ಒಂದು ಪೊಳ್ಳಾದ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಎರಡೂ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಣೆಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಸಣ್ಣ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಬೆಣೆಯಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಒತ್ತಡವು ಅಗಲವಾದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ನೀರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಅಗಲವಾದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಯ ಸ್ವೇತ್ರವು ಮತ್ತೊಂದರಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಯ ಸ್ವೇತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುವದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವ ಒಟ್ಟು ಪ್ರೇರಣೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಅರಳೆ, ಕಾಗದ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಗಂಟು ಕಟ್ಟುವದಕ್ಕೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

#### 2. Aneroid Barometer. ನಿರ್ಧವ ಭಾರಮಾಪಕ.

ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪ್ರವಾಹಿಯನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ನಿರ್ವಾತವುಳ್ಳ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ತಗಡಿನ ದುಂಡಾದ ವೆಟ್ಟಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ತಗಡು ಒಳಗಡೆಗೂ ಹೊರಗಡೆಗೂ ಸರಿದಾಡುತ್ತದೆ. ತಗಡಿನ ಈ ಚಲನೆಯು ಸೊನ್ನೆಗಳ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಗುರುತುಗಳುಳ್ಳ ತಬಕದ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಮುಳ್ಳಿಗೆ ಕಳಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ಆ ಮುಳ್ಳು

ಒತ್ತಡಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ತಬಕದ ಮೇಲೆ ಸರಿದು ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾರಮಾಪಕವನ್ನು ನಾವಿಕರೂ ವೈಮಾನಿಕರೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

### 3. Siphon. ವಕ್ರನಳಿಕೆ.

ಇದು U ನಳಿಕೆಯಂತೆ ವಕ್ರವಾದ ಪೊಳ್ಳು, ನಳಿಕೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಒಂದು ಭುಜವು ಮತ್ತೊಂದರಕಿಂತ ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರವಾಹಿಯನ್ನು ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರ. ಕಳಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರವಾಹಿಯಿಂದ ತುಂಬಿ, ಕಿರಿದಾದ ಭುಜವು, ಯಾವ ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಪ್ರವಾಹಿಯನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕಾಗಿರುತ್ತದೋ ಅದರಲ್ಲಿಯ ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ, ಮತ್ತೊಂದು ಭುಜವು ಪ್ರವಾಹಿಯನ್ನು ಸುರುವಿ ಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವಂತೆ ಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವ ದರಿಂದ ವಕ್ರನಳಿಕೆಯ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಪ್ರವಾಹಿಯು ಉದ್ದವಾದ ಭುಜದಿಂದ ಹರಿಯಹತ್ತುವದು. ಎರಡೂ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಸಾತಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ ವಿರುವವರೆಗೂ ಪ್ರವಾಹಿಯು ಹರಿದು, ಅಂತರವಿಲ್ಲದಂತಾಗಲು ಪ್ರವಾಹಿಯು ಹರಿಯುವದು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ವಕ್ರನಳಿಕೆಯಿಂದ ಪ್ರವಾಹಿಯನ್ನು ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಬೇರೆ ಪಾತ್ರೆಗೆ ಸುರುವಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ, ನಳಿಕೆಯ ಉದ್ದ ಭುಜದ ತುದಿಯ ಪ್ರವಾಹಿ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ತುದಿಯಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗೆ ಇರಬೇಕು.

### 4. Air suction pump. ವಾತಾಕರ್ಷಕ ಪಂಪು.

ಇದನ್ನು ಕೊಟ್ಟ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯನ್ನು ಗೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಹವೆಯನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕಾದ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಡಬ್ಬು ಹಾಕಲು ಒಂದು ತಬಕವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತಬಕದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಿದ್ರವಿರುತ್ತದೆ. ಹತ್ತರವೇ ಇದ್ದ ಸಿಲಿಂಡರನ್ನು ಒಂದು ಪೊಳ್ಳು ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಈ ಭಿದ್ರಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕೊಳವೆಯು ಸಿಲಿಂಡರನ್ನು ಕೂಡುವಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಟಲವಿದ್ದು, ಇದು ಹವೆಯನ್ನು ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಸಿಲಿಂಡರದೊಳಗೆ ಹೋಗಗೊಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಿಲಿಂಡರಿನಿಂದ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಹೋಗಗೊಡು



ವದಿಲ್ಲ. ಸಿಲಿಂಡರಿನೊಳಗೆ ಒಂದು ವಾತಾಭೇದ್ಯವಾದ ಬೆಣೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಬೆಣೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ಪಟಲವಿದ್ದು ಅದು ಹವೆಯನ್ನು ಸಿಲಿಂಡರಿನಿಂದ ಹೊರಗೆ ಮಾತ್ರ ಹೋಗಗೊಡುತ್ತದೆ.

ಸಿಲಿಂಡರಿನೊಳಗಿನ ಬೆಣೆಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲು, ಸಿಲಿಂಡರಿನೊಳಗೆ ಬೆಣೆಯ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿರ್ವಾತವಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ತಬಕಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕೊಳವೆಯೊಳಗಿನ ಹವೆಯು ಪಟಲವನ್ನು ತೆರೆದು ಸಿಲಿಂಡರಿನಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ತಬಕದ ಮೇಲೆ ಡಬ್ಬು ಹಾಕಿದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಬೆಣೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೂಕಲು ಸಿಲಿಂಡರಿನೊಳಗೆ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಬಂದ ಹವೆಯು ಬೆಣೆಯಲ್ಲಿಯ ಪಟಲವನ್ನು ಎತ್ತಿ ಹೊರಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ಬೆಣೆಯನ್ನು ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಪ್ರತಿಸಾರಿ ಡಬ್ಬು ಹಾಕಿದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹವೆಯು ಹೊರಗೆ ಹೋಗಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ತೆಗೆಯ ಬಹುದು. ಅದರಿ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೆಗೆಯಲಿಕ್ಕಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಯಾಕಂದರೆ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯು ಸಾಕಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಉಳಿದ ಹವೆಯು ಪಂಪಿನೊಳಗಿನ ಪಟಲವನ್ನು ತೆರೆಯಲಿಕ್ಕಾಗದೇ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯುವದು.

## 5. Cartesian Diver. ಕಾರ್ಟೀಶಿಯನ್ ಡೈವ್ವರ.

ಇದು ಮನುಷ್ಯಾಕಾರದ ಒಂದು ಪೊಳ್ಳುಗೊಂಬೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಛಿದ್ರವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಛಿದ್ರದಿಂದ ಗೊಂಬೆಯೊಳಗಿನ ಸಾಕಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿ ಅದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಡಲು ಅದು ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಗೆ ಹೊಂದಿ ತೇಲುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಹೀಗೆ ತುಂಬಿದ ಗೊಂಬೆಯನ್ನು ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ತೇಲಬಿಡುವರು ಅನಂತರ ಬಾಟಲಿಯ ಬಾಯನ್ನು ಒಂದು ರಬ್ಬರಿನ ಹಾಳೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ಕಟ್ಟುವರು. ಈಗ ರಬ್ಬರಿನ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಒತ್ತಿದರೆ ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿಯ ನೀರನ್ನೇ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುವದರಿಂದ ಕಾರ್ಟೀಶಿಯನ್

ಗೊಂಬೆಯಲ್ಲಿ ಭಿದ್ರದೊಳಗಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಒಳಸೇರುವದು. ಆಗ ಗೊಂಬೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಜಡವಾಗಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ರಬ್ಬರಿನ ಹಾಳೆಯಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತೆಗೆಯಲು, ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ, ಗೊಂಬೆಯೊಳಗಿನ ಹೆಚ್ಚಾದ ನೀರು ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವದು. ಆಗ ಅದು ಮತ್ತೆ ಹಗುರಾಗಿ ತೇಲುತ್ತ ನೀರಿನ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ ಬರುತ್ತದೆ.

## 6. The three states of equilibrium.

ಸಮತೋಲತ್ವದ ಮೂರು ಪ್ರಕಾರಗಳು.

ವಸ್ತುವಿನ ಗುರುತ್ವ ಮಧ್ಯದ ಸ್ಥಾನಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಸಮತೋಲತ್ವದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ.

(೧) ಗುರುತ್ವಮಧ್ಯವು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಷ್ಟು ಕೆಳಗಿದ್ದರೆ, ವಸ್ತುವು ಅಲುಗಾಡಲು ಗುರುತ್ವಮಧ್ಯವು ಮೇಲೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದು ಮತ್ತೆ ಕೆಳಗೆ ಬರಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವದರಿಂದ ವಸ್ತುವು ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಾನವನ್ನೇ ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವಿನ ಈ ಸಮತೋಲತ್ವಕ್ಕೆ ಸ್ಥಿರ ಸಮತೋಲತ್ವವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾ:— ಮುಖ ಕೆಳಗೆ ಮಾಡಿಟ್ಟ ಲಾಳಿಕೆ.

(೨) ವಸ್ತುವನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸಲು ಅದರ ಗುರುತ್ವಮಧ್ಯವು ಕೆಳಗೆ ಬಂದರೆ ಅದು ತಿರುಗಿ ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಹೋಗಲಾರದು. ಆಗ ವಸ್ತುವು ಉರುಳಿಬೀಳುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವಿನ ಈ ಸಮತೋಲತ್ವಕ್ಕೆ ಅಸ್ಥಿರ ಸಮತೋಲತ್ವವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಸ್ಥಿರ ಸಮತೋಲತ್ವದಲ್ಲಿದ್ದ ವಸ್ತುವಿನ ಗುರುತ್ವ ಮಧ್ಯವು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲ್ಗಡೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಉದಾ:— ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತ ಲಾಳಿಕೆ.

(೩) ವಸ್ತುವನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸಲು ಅದರ ಗುರುತ್ವಮಧ್ಯವು ಮೇಲೆ ಆದವಾ ಕೆಳಗೆ ಹೋಗದಿದ್ದರೆ ಆ ವಸ್ತುವನ್ನು ಬೇಕಾದ ಹಾಗೆ ನಿಲ್ಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಅದುದರಿಂದ ಅದು ಯಾವ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಯೂ ನಿಲ್ಲಬಹುದು. ವಸ್ತುವಿನ ಈ ಸಮತೋಲತ್ವಕ್ಕೆ ತಟಸ್ಥ ಸಮತೋಲತ್ವವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾ:— ಚೆಂಡು.

## 7. Mechanical equivalent of heat.

ಉಷ್ಣತೆಯ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಮಮೂಲ್ಯ.

ಉಷ್ಣತೆಯೂ ಒಂದು ಶಕ್ತಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿಯೂ ಮತ್ತೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನಾಗಿಯೂ ರೂಪಾಂತರಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಗಳ ಪರಿಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂಬಂಧವು ಇರುವುದು ಉಷ್ಣತೆಯ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಮಮೂಲ್ಯವು ಈ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕ್ಯಾಲರಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಲು ಮಾಡಬೇಕಾಗುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಮಮೂಲ್ಯವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಜೂಲನೆಂಬ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಒಂದು ಕ್ಯಾಲರಿ ಉಷ್ಣತೆ ಹುಟ್ಟಿಸಲು  $4.2 \times 10^7$  ಅರ್ಗುಗಳಷ್ಟು ಕಾರ್ಯಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು.

## 8. Anomalous expansion of water.

ನೀರಿನ ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ ಪ್ರಸರಣ.

ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ವಸ್ತುಗಳು ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ವಸ್ತುಗಳು ಅಕುಂಚನ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ನೀರು ಮಾತ್ರ ಅಪವಾದವಾಗಿರುತ್ತದೆ.  $40^\circ\text{C}$ . ದಿಂದ  $0^\circ\text{C}$ . ವರೆಗೆ ನೀರನ್ನು ತಂಪುಮಾಡಿದಂತೆ ಅದು ಅಕುಂಚನ ಹೊಂದುವದರ ಬದಲು ಪ್ರಸರಣಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು  $0^\circ\text{C}$ . ದಿಂದ  $40^\circ\text{C}$ . ವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸಲು ಅದು ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುವದರ ಬದಲು ಅಕುಂಚನ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.  $0^\circ\text{C}$ . ದ ನೀರು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ಬರ್ಫವಾಗಲು, ಬರ್ಫವೂ ಕೂಡ ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಈ ಪ್ರಸರಣಕ್ಕೆ ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ ಪ್ರಸರಣವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

## 9. Pepin's Digester.

ಪೆಪಿನ್ನಿನ ಪಾಚಕ (ಬೇಯಿಸುವ) ಪಾತ್ರೆ.

ಇದು ಒಂದು ಪಾತ್ರೆ ಇದ್ದು, ಇದಕ್ಕೆ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಕೂಡುವ ಮುಚ್ಚಳವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಟಲವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಆಹಾರ

ವನ್ನು ಬೇಯಿಸುವಾಗ ಒಳಗಿನ ಉಗಿಯು ಹೊರಗೆ ಹೋಗದೆ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆಹಾರವು ಸರಿಯಾಗಿ ಬೇಯುತ್ತದೆ. ಒಳಗಿನ ಉಗಿಯ ಒತ್ತಡವು ಅತಿಶಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿಯೇ ಸೆಟಲವು ತೆರೆದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಗಿಯನ್ನು ಹೊರಗೆ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಸಮುದ್ರದ ಪಾತಳಿಯಿಂದ ಬಹಳ ಎತ್ತರದ ಮೇಲಿನ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಬೇಯಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

## 10. Search light. ತೋಧಕ ದೀಪ.

ಈ ದೀಪದಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾರಾಬೋಲಾ (Parabola) ಆಕಾರದ ಒಂದು ಪರಾವರ್ತಕ (Reflector) ಎದ್ದು ಅದರ ಕಿರಣಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಒಳ್ಳೆ ಪ್ರಕಾಶ ಮಾನವಾದ ದೀಪವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ದೀಪದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪರಾವರ್ತಕವು ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಸಿ ಸಮಾಂತರ ಕಿರಣವುಂಟಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವದರಿಂದ, ಪ್ರಕಾಶವು ಬಹು ದೂರದ ವರೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ದೀಪಗಳನ್ನು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ದೂರವಿರುವ ಹಡಗುಗಳಿಗೆ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ದಿಗ್ವಿಚಾರ ಮಾಡುವ ದಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ನೌಕೆಗಳ ವಿಮಾನಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವದಕ್ಕೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

## 11. Astronomical telescope. ಖಗೋಲ ದೂರದರ್ಶಕ.

ಆಕಾಶದಲ್ಲಿಯ ಗ್ರಹ, ನಕ್ಷತ್ರ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕಗಳಿದ್ದು ಒಂದಕ್ಕೆ ಬಿಂಬಕವೆಂದೂ (Object glass) ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ನೇತ್ರಕವೆಂದೂ (Eyepiece) ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬಿಂಬಕವು ದೂರದರ್ಶಕದ ಮುಂದುಗಡೆ ಇದ್ದು ಅದು ದೊಡ್ಡದೂ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಕೇಂದ್ರಾಂತರ ಉಳ್ಳದ್ದೂ ಇರುತ್ತದೆ. ದೂರದರ್ಶಕದ ಹಿಂದಿರುವ ನೇತ್ರಕವು ಸಣ್ಣದೂ ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಕೇಂದ್ರಾಂತರ ಉಳ್ಳದೂ ಇರುತ್ತದೆ. ದೂರ ವಸ್ತುಗಳ ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಬಿಂಬಕದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಸಣ್ಣದಾಗಿಯೂ ತಿರುವು

ಮುರುವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು, ನೇತ್ರಕವನ್ನು ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಸರಿಸಿ, ಅದರ ಕೇಂದ್ರಾಂತರದೊಳಗೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಆಗ ಈ ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ದೊಡ್ಡದಾದ ಭ್ರಾಮಿಕ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

## 12. Microscope. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ.

ಇದನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸದಂಥ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಬಿಂಬಕ ಮತ್ತು ನೇತ್ರಕ ಎಂಬ ಎರಡು ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮುಂದಿರುವ ಬಿಂಬಕವು ಸಣ್ಣದೂ, ಸಣ್ಣ ಕೇಂದ್ರಾಂತರವುಳ್ಳದ್ದೂ ಇದ್ದು, ಹಿಂದಿರುವ ನೇತ್ರಕವು ದೊಡ್ಡದೂ, ದೊಡ್ಡ ಕೇಂದ್ರಾಂತರವುಳ್ಳದ್ದೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಿಂಬಕದಿಂದ, ಅದರ ಕೇಂದ್ರಾಂತರಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರ ಇಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ವಸ್ತುವಿನ ದೊಡ್ಡದೂ, ತಿರುಮುರುವೂ ಆದ ಸತ್ಯಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು, ನೇತ್ರಕವನ್ನು ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಸರಿಸಿ, ಅದರ ಕೇಂದ್ರಾಂತರದೊಳಗೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ಈ ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಮತ್ತಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾದ ಭ್ರಾಮಿಕ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

## 13. Photographic camera. ಕ್ಯಾಮೆರಾ.

ಇದು ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರತೆಗೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣವು. ಇದು ಪ್ರಕಾಶಾಭೇದ್ಯವಾದ ಒಂದು ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಇದ್ದು ಅದರ ಮುಂದುಗಡೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಗೋಲಕವನ್ನು ಮಡಿಕೆಗಳುಳ್ಳ ಚರ್ಮದ ತಿದಿಯಂಥ ಭಾಗದಿಂದ (Bellows) ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಸರಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಗೋಲಕದ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ವಪೆ (Diaphragm) ಇದ್ದು, ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಒಳಗೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟೇ ಪ್ರಕಾಶವು ಪ್ರವೇಶಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಕ್ಯಾಮೆರಾದ ಹಿಂದಿನ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಉಜ್ಜಿದ ಕಾಜಿನ ಪರದೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಮೊದಲು ಗೋಲಕವನ್ನು ಮಡಿಕೆಗಳುಳ್ಳ ಚರ್ಮದ ತಿಡಿಯಂಥ ಭಾಗದಿಂದ ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಸರಿಸಿ, ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಸತ್ಯಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಉಜ್ಜಿದ ಕಾಜಿನ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಗೋಲಕವನ್ನು ಅದರಳತೆಯ ರಟ್ಟಿನ ಟೊಪ್ಪಿಗೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ, ಕಾಜಿನ ಪರದೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಅದರ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಲೇಪಿಸಿದ ಕಾಜಿನ ಪ್ಲೇಟನ್ನು (Plate) ಅದಕ್ಕೆ ಹೊರಗಿನ ಪ್ರಕಾಶವು ಮುಟ್ಟಿದಂತೆ ದಕ್ಷತೆ ವಹಿಸಿ ಇಡುತ್ತಾರೆ. ಆ ಮೇಲೆ ಗೋಲಕವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿದ ರಟ್ಟಿನ ಟೊಪ್ಪಿಗೆಯನ್ನು ಕ್ಷಣಕಾಲ ತೆಗೆದು ಮತ್ತೆ ಮುಚ್ಚುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ಕ್ಷಣಕಾಲ ಕಾಜಿನ ಪ್ಲೇಟಿನ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಿಂದ ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಲೇಪಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ರವ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುವಿನ ಶಾಶ್ವತವಾದ ಗುಪ್ತ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಈ ಪ್ಲೇಟನ್ನು ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ರವ್ಯಗಳ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ತೊಳೆಯಲು ಅದರ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿದ ಗುಪ್ತ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಕಾಣಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಬಿಳಿಯ ಭಾಗವು ಕರಿಯದಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಕರಿಯ ಭಾಗವು ಬಿಳಿಯದಾಗಿಯೂ ಮೂಡುವದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ “ನಿಗಟಿವ್ವ” (Negative) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ನಿಗಟಿವ್ವದಿಂದ, ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಹಾಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುವಿನ ಛಾಯಾಚಿತ್ರದ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಪ್ರತಿಯನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಬರುತ್ತದೆ.

#### 14. Stereoscope. ಯಥಾರ್ಥ ದರ್ಶಕ.

ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅರ್ಧ ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕಗಳಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ದಪ್ಪದ ಭಾಗವು ಹೊರಗಾಗುವಂತೆ ಒಂದು ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಗೋಲಕಗಳ ಮುಂದೆ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನೇ ಅಂತರದಿಂದ ತೆಗೆದ ಒಂದೇ ದೃಶ್ಯದ ಎರಡು ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಹತ್ತರ ಹತ್ತರ ಇಡುತ್ತಾರೆ. ಗೋಲಕಗಳೊಳಗಿಂದ ಆ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಒಂದೇ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ಭ್ರಾಮಕ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರ.

ಬಿಂಬಕ್ಕೆ ಘನತೆ (Solidity) ಮತ್ತು ಆಳ (Depth) ವಿದ್ವಂತೆ ಕಾಣುವ ದರಿಂದ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಮೂಲ ದೃಶ್ಯವನ್ನೇ ನೋಡಿದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ.

### 15. Whispering gallery. ಗುಣಗುಟ್ಟುವ ಗುಮ್ಮಟ.

ದುಂಡಾದ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಗುಮ್ಮಟಗಳ ಒಳಬದಿಗೆ ಗೋಡೆಯ ಹತ್ತಿರ ಮಾತಾಡಿದರೆ, ಅದರ ಎದುರಿನ ಬದಿಗೆ ಗೋಡೆಗೆ ಏವಿಹಚ್ಚಿ ನಿಂತವರಿಗೆ ಆ ಮಾತುಗಳು ಕೇಳಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ನಡುವೆ ನಿಂತವರಿಗೆ ಕೇಳಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಗೋಡೆಯ ಹತ್ತಿರ ಮಾತನಾಡಲು ಹುಟ್ಟುವ ಧ್ವನಿಯ ಆಲೆಗಳು ದುಂಡಗಿನ ಗೋಡೆಯಿಂದ ಪರಾವರ್ತನ ಹೊಂದಿ ಎದುರಿಗಿನ ಗೋಡೆಯ ಹತ್ತಿರ ಒಟ್ಟು ಗೂಡುತ್ತವೆ. ಅವು ಒಟ್ಟುಗೂಡುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕಿವಿ ಇಟ್ಟು ಕೇಳುವವರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಧ್ವನಿಯು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಗುಮ್ಮಟಗಳಿಗೆ ಗುಣಗುಟ್ಟುವ ಗುಮ್ಮಟಗಳೆಂದೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

### 16. Echo. ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ.

ಪ್ರಕಾಶವು ಪರಾವರ್ತನ ಹೊಂದುವಂತೆ ಧ್ವನಿಯಾದರೂ ಪರಾವರ್ತನ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪರಾವರ್ತನ ಹೊಂದಿ ತಿರುಗಿ ಕೇಳಿಸುವ ಧ್ವನಿಗೆ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯು ತಿಳಿದು ಬರಬೇಕಾದರೆ ಮೂಲ ಧ್ವನಿಯ ನಂತರ ಗರಿ ಸೇಕಂಡುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯು ಕೇಳಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಧ್ವನಿಯ ವೇಗವು ಸೇಕಂಡಿಗೆ ೧೧೦೦ ಫೂಟು ಇರುವದರಿಂದ ಅದು ಗರಿ ಸೇಕಂಡಿನಲ್ಲಿ ೧೧೦ ಫೂಟು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಪರಾವರ್ತನಗೊಳಿಸುವ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಗೋಡೆಗಳಂಥ ಪರಾವರ್ತಕಗಳು ಕನಿಷ್ಠ ೫೫ ಫೂಟು ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

### 17. Mariner's Compass. ಹೋಕಾಯಂತ್ರ.

ಇದು ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣವು. ಇದರಲ್ಲಿ ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರುವ ದುಂಡಗಿನ ಒಂದು ಬಿಲ್ಲು ಇದ್ದು ಅದರ ಕೆಳಗಡೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚುಂಬಕ ಸೂಚಿಯನ್ನು ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವು ಬಿಲ್ಲು

ಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿದ ದಕ್ಷಿಣದ ಕೆಳಗೂ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವು ಬಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಉತ್ತರದ ಕೆಳಗೂ ಬರುವಂತೆ ಕೂಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಈ ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ಒಂದು ಮುಳ್ಳಿನ ಮೇಲೆ ತಿರುಗುವಂತೆ ಕೂಡಿಸಿ ಅದು ಯಾವಾಗಲೂ ಕ್ಷಿತಿಜ ಪಾತಳಿಗೆ (Horizontal plane) ಸಮಾಂತರ ವಿರುವ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿಯೇ ತಿರುಗುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿ (Gymbal arrangement) ಒಂದು ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ವೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದುದರಿಂದ ನಾವಿಕರು ಈ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಹೆಡಗಿನಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಹೆಡಗದ ಹೊಯ್ದಾಟದ ಮೂಲಕ ಯಾವ ಆತಂಕವೂ ಆಗುವದಿಲ್ಲ.

### 18. Electro-phorus. ವಿದ್ಯುದ್ಧಾರಕ.

ಇದು ವಿದ್ಯುತ್-ಉದ್ರೇಕದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಜಾಗ್ರತಿಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವ ಒಂದು ಉಪಕರಣವು. ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ತಳದಲ್ಲಿ ಧಾತುವಿನ ತಗಡನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದ ಎಬೋನ್ಯಾಟ ತಬಕವಿದ್ದು ಮತ್ತೊಂದು ಕಾಜಿನ ಹಿಡಿಕೆಗೆ ಕೂಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಧಾತುವಿನ ತಬಕವಿರುತ್ತದೆ. ಎಬೋನ್ಯಾಟ ತಬಕಕ್ಕೆ ಬೆಕ್ಕಿನ ತುಪ್ಪಳದಿಂದ ತಿಕ್ಕಲು ಅದರ ಮೇಲೆ ಋಣ ಜಾಗ್ರತಿಯು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಧಾತುವಿನ ತಬಕವನ್ನು ಕಾಜಿನ ಹಿಡಿಕೆಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಎಬೋನ್ಯಾಟ ತಬಕದ ಮೇಲಿಡಲು, ಕೆಲವೇ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಶವಾಗುವದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉದ್ರೇಕವಾಗಿ ಧಾತುವಿನ ತಬಕದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬದ್ಧ (bound) ಧನ ಜಾಗ್ರತಿಯೂ ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತ ಋಣ ಜಾಗ್ರತಿಯೂ ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಈಗ ಧಾತುವಿನ ತಬಕವನ್ನು ಬೆರಳಿನಿಂದ ಮುಟ್ಟಲು ಅದರ ಮೇಲಿನ ಮುಕ್ತ ಋಣ ಜಾಗ್ರತಿಯು ಹರಿದು ಪೃಥ್ವಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಆಮೇಲೆ ಮೊಂಡು ಬೆರಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಅನಂತರ ಧಾತುವಿನ ತಬಕವನ್ನು ಕಾಜಿನ ಹಿಡಿಕೆಯಿಂದ ಎತ್ತಿಕೊಂಡರೆ ಅದರ ಮೇಲಿನ ಬದ್ಧ ಧನ ಜಾಗ್ರತಿಯು ಅದರ ಮೇಲೆ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುವದು. ಇದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಅನೇಕ ಸಾರೆ ಪ್ರತಿಸಾರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಧನ ಜಾಗ್ರತಿಯನ್ನು ದೊರಕಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದರಿಂದ ಎಬೋನ್ಯಾಟ ತಬಕದ ಮೇಲಿನ ಮೂಲ ಋಣ ಜಾಗ್ರತಿಯು ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳುವಷ್ಟೇನೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದಿಲ್ಲ.



## 19. Gold leaf electroscope.

ಸುವರ್ಣ-ಪರ್ಣ-ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕ.

ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಎರಡು ಸುವರ್ಣಪತ್ರಗಳೂ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೆ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಬಿಲ್ಲೆಯೂ ಇರುವ ಒಂದು ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಗಣಿಕೆಯನ್ನು ಒಂದು ಎಬೋನ್ಯಾಟ ಬೂಜಿನಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಿ, ಸುವರ್ಣಪತ್ರಗಳಷ್ಟೇ ಒಳಗೆ ಬರುವಂತೆ ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಸೀಸೆಗೆ ಕೂಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಗಣಿಕೆಯ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಬಿಲ್ಲೆಗೆ ಜಾಗ್ರತಿಯನ್ನು ಕೊಡಲು ಅದು ಸುವರ್ಣಪತ್ರಗಳಿಗೆ ಹೋಗಿ ಅವು ಸಜಾತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಜಾಗ್ರತಿಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗುವದರಿಂದ ಒಂದನ್ನೊಂದು ನಿರಾಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಸುವರ್ಣಪತ್ರಗಳು ದೂರಸರಿದು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಬಿಲ್ಲೆಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಜಾಗ್ರತಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಸುವರ್ಣಪತ್ರಗಳಾದರೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತವೆ. ಈ ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕವನ್ನು, ಜಾಗ್ರತಿಯ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವದಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಅದು ಧನಜಾಗ್ರತಿಯೋ ಅಥವಾ ಋಣಜಾಗ್ರತಿಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವದಕ್ಕೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

## 20. Leyden jar. ಲೇಡನ್ ಜಾರ.

ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯ ಒಳಬದಿಗೆ ಮತ್ತು ಹೊರಬದಿಗೆ ಸುಮಾರು ಪಾತ್ರೆಯ ಅರ್ಧದ ವರೆಗೆ ತವರಿನ ತಗಡಿನ ಲೇಪನವಿರುತ್ತದೆ. ಪಾತ್ರೆಯ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಎಬೋನ್ಯಾಟ ಮುಚ್ಚಳದಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಛಿದ್ರದಲ್ಲಿ ಧಾತುವಿನ ಒಂದು ಗಣಿಕೆಯನ್ನು ಕೂಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಗಣಿಕೆಯ ಮೇಲಿನ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಧಾತುವಿನ ಗುಂಡು ಇದ್ದು ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೆ ಧಾತುವಿನ ಸರಪಳಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಸರಪಳಿಯು ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯ ಒಳ ಬದಿಗಿರುವ ತವರಿನ ತಗಡನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವಾಗ ಇದನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು, ಗಣಿಕೆಯ ಮೇಲ್ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಗುಂಡಿಗೆ ವಿಮೌಶಸ್ವ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಜಾಗ್ರತಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಜಾಗ್ರತಿಯು ಪಾತ್ರೆಯ ಒಳಬದಿಯ ತಗಡಿಗೆ ಹೋಗಿ ಹೊರಬದಿಯ ತಗಡಿನಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಉದ್ರೇಕದಿಂದ ವಿರುದ್ಧ ಜಾತಿಯ ಬದ್ಧ-ಜಾಗ್ರತಿ

ಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಸಜಾತಿಯ ಮುಕ್ತಜಾಗ್ರತಿಯನ್ನೂ ಹುಟ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಮುಕ್ತ ಜಾಗ್ರತಿಯು ಕೈಯೊಳಗಿನಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ವಿಜಾತಿಯ ಬದ್ಧ ಜಾಗ್ರತಿಯ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಮೂಲಕ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಜಾಗ್ರತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಪಾತ್ರೆಗೆ ಲೇಡನ್ ಜಾರ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

## 21. Leclanche cell. ಲೆಕ್ಲಾಂಚೆ ಕೋಶ.

ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನವಸಾಗರದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸತುವಿನ ಗಣಿಕೆಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಚೀನಿಮಣ್ಣಿನ ಸಜ್ಜಿದ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನೂ ನಿಲ್ಲಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಜ್ಜಿದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನಿನ ಗಣಿಕೆ ಇದ್ದು ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಗ್ರಫೈಟ್ ಮಿಶ್ರಿತ ಮೃಂಗಾ ನೀಜ ಡಾಯಾಕ್ಸಾಯಿಡದ ( $MnO_2$ ) ಪುಡಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಸತುವಿನ ಗಣಿಕೆಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನಿನ ಗಣಿಕೆಯನ್ನೂ ಹೊರಬದಿಯಿಂದ ಒಂದು ಧಾತುವಿನ ತಂತಿಯಿಂದಕೂಡಿಸಲು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಕಾರ್ಬನಿನಿಂದ ಸತುವಿನ ಕಡೆಗೆ ತಂತಿಯುಗುಂಟು ಹರಿಯಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುವಾಗ ಧನಧ್ರುವವಾದ ಕಾರ್ಬನ ಗಣಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಕೂಡಬೀಳುವ ಹ್ಯಾಡ್ರೋಜನ್ ವನ್ನು ಮೃಂಗಾನೀಜ ಡಾಯಾಕ್ಸಾಯಿಡವು ನಾಶಗೊಳಿಸಿ ಧ್ರುವಾಚ್ಛಾದನೆಯು ಆಗದಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡಲು ಮೃಂಗಾನೀಜ ಡಾಯಾಕ್ಸಾಯಿಡಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಬೇಕಾಗುವದರಿಂದ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತಡೆ ತಡೆದು ಉಪಯೋಗಿಸುವಂಥ ತಾರಾಯಂಕ್ರ, ವಿದ್ಯುತ್‌ಗಂಟಿ ಮುಂತಾದವು ಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೋಶವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

## 22. Accumulator. ವಿದ್ಯುತ್-ಸಂಚಯ ಕೋಶ.

ಅಗಲವಾದ ಒಂದು ಕಾಜಿನಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಜಲಮಿಶ್ರಿತ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ಕಿಂಡಿಗಳುಳ್ಳ ಸೀಸದ ದಪ್ಪ ತಗಡುಗಳನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕಿಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಂದೂರ (Red lead) ಮತ್ತು ಗಂಧಕಾಮ್ಲ ಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ತುಂಬಿರುತ್ತಾರೆ. ಸೀಸದ ತಗಡುಗಳನ್ನು ಎರಡು ಗುಂಪು ಮಾಡಿ ಒಂದು ಗುಂಪಿನ ತಗಡುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಕೋಶದ ಧನಧ್ರುವಕ್ಕೂ ಉಳಿದವು ಗಳನ್ನು ಋಣಧ್ರುವಕ್ಕೂ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕೋಶದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್

ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ದೊರಕಿಸುವ ಮೊದಲು ಇದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಜ್ವನಕದಿಂದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಧನಧ್ರುವದಿಂದ ಹಾಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು ಗಂಧಕಾಮ್ಲವು ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟು, ಧನಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸೀಸದ ತಗಡುಗಳ ಹತ್ತರ ಆಕ್ಸಿಜನ ಮತ್ತು ಋಣಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸೀಸದ ತಗಡುಗಳ ಹತ್ತರ ಹಾಯಡ್ರೋಜನಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಕೆಲ ಹೊತ್ತು ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು, ಧನಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ತಗಡುಗಳಲ್ಲಿಯ ಕಿಂಡಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಶಿಂದೂರವು ಲೆಡ್ ಪೆರಾಕ್ಸಾಯಿಡ್ ಮತ್ತು ಋಣಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ತಗಡುಗಳಲ್ಲಿಯ ಕಿಂಡಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಶಿಂದೂರವು ಸೀಸಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇಷ್ಟಾದನಂತರ ಕೋಶವು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕೊಡಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಬರುವ ಪ್ರವಾಹವು ಮೊದಲು ಇದರಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಿದ ಪ್ರವಾಹದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಇದರಿಂದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಇದರಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಾಗಿ ಕಡೆಗೆ ಸೀಸಿನ ತಗಡುಗಳ ಕಿಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಲೆಡ್ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಕೋಶವು ಅಜಾಗ್ರತವಾಗಿ ಮತ್ತು ಮೊದಲಿನಂತೆ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಜಾಗೃತಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಕೋಶವನ್ನು ಮೋಟಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

### 23. Safety fuse. ಸೇಫ್ಟಿ ಫ್ಯೂಜ.

ಮನೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪ, ರೇಡಿಯೋ, ಬೀಸಣಿಕೆ ಮುಂತಾದ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹದ ಬಲವು ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮೀರಕೂಡದು. ಆದರೆ ಪ್ರವಾಹದ ಬಲವು ಈ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮೀರಿದರೆ, ಮಂಡಲದಲ್ಲಿಯ ಉಪಕರಣಗಳು ಧಕ್ಕೆಹೊಂದುವವಲ್ಲದೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಬೆಂಕಿಯು ಹುಟ್ಟಿ ಭಯಂಕರ ಪರಿಣಾಮಗಳಾಗಬಹುದು. ಇದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸೇಫ್ಟಿ ಫ್ಯೂಜ ಎಂಬ ಸಂರಕ್ಷಕ ತಂತಿಯನ್ನು ಕೂಡಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗುವಂಥ ಸೀಸ ತವರುಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ವಿಶಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮೀರದ ಪ್ರವಾಹವು ಈ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವವರೆಗೆ

ಏನೂ ಸರಿಣಾಮವಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಪ್ರವಾಹದ ಬಲವು ಈ ಮಟ್ಟನ್ನು ಮೀರಲು ಸಂರಕ್ಷಕ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ರೋಧದ ಮೂಲಕ ಹುಟ್ಟುವ ಉಷ್ಣ ತೆಯಿಂದ ತಂತಿಯು ಕರಗಿ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲು ಕತ್ತರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರವಾಹದಿಂದಾಗಬಹುದಾದ ಹಾನಿಯು ತಡೆಹಿಡಿಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸಂರಕ್ಷಕ ತಂತಿಯು ಹರಿದರೆ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೂಡಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ.

## 24. Galvanometer. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದರ್ಶಕ.

ಇದು, ರೇಶಿಮೆಯ ವೇಷ್ಠನವಿರುವ ತಂತಿಯನ್ನು ಅನೇಕಸಾರಿ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತಿದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಇದ್ದು, ಅದರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಚುಂಬಕ ಸೂಜಿಯನ್ನು ತಿರುಗಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಮೊನೆಯಾದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸೂಜಿಗೆ ಕಾಟಕೋನವಾಗಿ ಆಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮದ ಹೆಗುರಾದ ಉದ್ದ ಮುಳ್ಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಸುತ್ತಲಿನ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯಲು, ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಹುಟ್ಟುವ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೂಲಕ, ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿಯೆ ಚುಂಬಕ ಸೂಜಿಯು ವಿಚಲಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಸೂಜಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಆಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮದ ಮುಳ್ಳು, ಅದರ ಕೆಳಗಿರುವ ತಬಕದ ಮೇಲೆ ಸರಿದಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ಉಂಟಾಗುವ ಮುಳ್ಳಿನ ವಿಚಲನವು, ಸುತ್ತಲಿನ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹದ ಬಲದ ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಒಂದು ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್-ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುತ್ತದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು, ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

## 25. Telephone. ಟೆಲಿಫೋನ.

ನಾಲಿನಾಕಾರದ ಚುಂಬಕದ ಎರಡೂ ಧ್ರುವಗಳ ಹತ್ತಿರ ಒಂದೊಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳನ್ನಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಎರಡೂ ತುಂಡುಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ರೇಶಿಮೆಯ ವೇಷ್ಠನವಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ, ತಂತಿಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ಲ್ಯಾನ್ ತಂತಿಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳ

ಮುಂದೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ತೆಳ್ಳಗಿನ ದುಂಡಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟಲ ವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತರದ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವ ಮತ್ತು ಕೇಳುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಬೆಲ್ಲನ ಟಿಲಿಫೋನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಟಿಲಿಫೋನಿನ ಪಟಲದ ಮುಂದೆ ಮಾತನಾಡಲು, ಧ್ವನಿಯ ತರಂಗಗಳು ಪಟಲದ ಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿ ಅದು ಕಂಪಿಸಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪಟಲವು ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುವಾಗ, ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಗಳಾಗುವದರಿಂದ, ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳಿಗೆ ಸುತ್ತಿದ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪಟಲದ ಕಂಪನಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಉದ್ದೇಶಿತ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಈ ಉದ್ದೇಶಿತ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಲ್ಯಾನ್ ತಂತಿಗಳಿಗುಂಟೆ ಹರಿದು ಹೋಗಿ ಸುದ್ದಿಕೇಳುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೆ ಟಿಲಿಫೋನನ್ನು ಸೇರಿ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಚುಂಬಕದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಗಳನ್ನೇ ಮಾಡುವದರಿಂದ, ಅದರಲ್ಲಿಯೆ ಪಟಲವು ಕಂಪಿಸಹತ್ತಿ ಮೊದಲಿನ ಟಿಲಿಫೋನಿನಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡಿದ ಶಬ್ದಗಳೇ ಕೇಳಬರುತ್ತವೆ. ಈ ತರದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಸಮೀಪದ ಸ್ಥಳಗಳ ನಡುವೆ ಮಾತ್ರ ಮಾತನಾಡ ಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲು ಮಾಯಿಕ್ರೋಫೋನ ಎಂಬ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೇಳುವಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿನ ಟಿಲಿಫೋನನೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಹಾಯಕ್ಕೆ ಲ್ಯಾಯಿ:ನ ತಂತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಬೇಕಾದ ಅಂತರದವರೆಗೂ ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಕಳಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ.

## 26. Transformer. ರೋಹಿತ್ರ.

ಇದು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಧನವು. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಉಂಗುರವಿದ್ದು, ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ರೇಶಿಮೆಯ ವೇಷ್ಣನವಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಎರಡು ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಸುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಸುರುಳಿಗೆ ಪ್ರಥಮ (Primary) ಸುರುಳಿಯೆಂದೂ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ದ್ವಿತೀಯ (Secondary) ಸುರುಳಿ ಎಂದೂ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಪ್ರಥಮ ಸುರಳಿಯಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು (A. C.) ಕಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ದ್ವಿತೀಯ ಸುರಳಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಹುಟ್ಟಿ ಸುರಳಿಯ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದೇಶಿತ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಗಳು ಉದಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರಥಮ ಸುರಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ದ್ವಿತೀಯ ಸುರಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಉದ್ದೇಶಿತ ಪ್ರವಾಹ ಇವುಗಳ ಒತ್ತಡಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಆಯಾ ಸುರಳಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ದ್ವಿತೀಯ ಸುರಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಪ್ರಥಮ ಸುರಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ, ಉದ್ದೇಶಿತ ಪ್ರವಾಹದ ಒತ್ತಡವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿದ್ದರೆ, ಉದ್ದೇಶಿತ ಪ್ರವಾಹದ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ರೋಹಿತ್ರವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರೋಹಿತ್ರಕ್ಕೆ ಆರೋಹಿತ್ರ (Step up transformer) ವೆಂದೂ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರೋಹಿತ್ರಕ್ಕೆ ಅವರೋಹಿತ್ರ (Step down transformer) ವೆಂದೂ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆರೋಹಿತ್ರವನ್ನು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತದಿಂದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ದೂರಕ್ಕೆ ಒಯ್ಯುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ, ಮತ್ತು ಅವರೋಹಿತ್ರವನ್ನು ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಲ್ಯಾನ್ ತಂತಿಯಿಂದ ಮನೆಗಳಿಗೆ ತರುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ರೋಹಿತ್ರಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

## 27. Electroplating. ವಿದ್ಯುತ್-ವಿಲೇಪನ.

ಲವಣದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ವನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು, ಲವಣದಲ್ಲಿಯ ಧಾತು-ಸಂಯೋಜಿತ-ಪರಮಾಣು (Metallic radical) ಉಣ್ಣೆ ಧ್ರಾವದಿಂದ ಮುಕ್ತಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟು ಅದರ ಮೇಲೆ ವಿಲೇಪಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ತತ್ವವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಲೇಪನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಅಗಲವಾದ ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತುತ್ತೆಯ ದ್ರಾವಣ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅದರಲ್ಲಿ ತಾನ್ವದ ತುಂಡನ್ನು ಧನಧ್ರಾವಣವಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನಿನ

ಗಣಿಕೆಯನ್ನು ಋಣ ಧ್ರುವವಾಗಿಯೂ ಮಾಡಿ ಕೆಲಕಾಲ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು, ಋಣ ಧ್ರುವವಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ಗಣಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ತುತ್ತೆಯಲ್ಲಿಯೂ ತಾಮ್ರವು ಧರಿಸುವಾಗ ಕೂತುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಋಣ ಧ್ರುವದ ಮೇಲೆ ಮುಕ್ತವಾದಷ್ಟೇ ತಾಮ್ರವು ಧನಧ್ರುವದಿಂದ ಕರಗಿ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಬಲವು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಧರವು ಜಿರುಸಾಗಿಯೂ, ಬಹುದಿನ ಬಾಳುವಂತೆ ಹೆದೂ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಬಲದ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗುವ ತಾಮ್ರದ ಕಣಗಳು ದೊಡ್ಡವಾಗುವದರಿಂದ, ಧರವು ಛಿದ್ರಮಯವಾಗಿ ಅಲ್ಪ ಕಾಲ ಬಾಳುವಂತಹದಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ ಬೆಳ್ಳಿಯ ವಿಲೇಸನಮಾಡಬೇಕಾದರೆ, ಬೆಳ್ಳಿಯ ಲವಣದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು (Double cyanide of silver and potassium) ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಒಂದು ಬೆಳ್ಳಿಯ ತುಂಡನ್ನು ಧನಧ್ರುವವನ್ನಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ವಿಲೇಸನಮಾಡಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಋಣಧ್ರುವವನ್ನಾಗಿಯೂ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ.

## 28. Cathode Rays. ಋಣಧ್ರುವ ಕಿರಣಗಳು.

ಎರಡೂ ಕಡೆಗೆ ಮುಚ್ಚಿರುವ ಮತ್ತು ಎರಡೂ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಧ್ರುವಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಉದ್ದವಾದ ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡವು ಸುಮಾರು 0.001 ಸೆ. ಮೀ. ಆಗುವಂತೆ ನಿರ್ವಾತಮಾಡಿ, ಧ್ರುವಗಳಿಂದ ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಳಿಸಲು, ಋಣಧ್ರುವದಿಂದ ಋಣ ಜಾಗ್ರತಿಯುಳ್ಳ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು ಜೆಮ್ಮಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಋಣ-ವಿದ್ಯುತ್-ಕಣ (Electrons) ಗಳೆಂದೆನ್ನುವರು. ಋಣ-ವಿದ್ಯುತ್-ಕಣಗಳು ಋಣಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ, ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಸೆಕೆಂದಿಗೆ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಮೈಲಿನವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಮುಕ್ತಹೊಂದಿ ಚಲಿಸುವ ಅಸಂಖ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಕೊಳವೆಗೆ ತಾಕಲು ಅದು ಹೆಳದೀಮಿಶ್ರಿತ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಮಿಂಚಿ ಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಋಣಧ್ರುವದಿಂದ ಅದೃಶ್ಯ ಕಿರಣಗಳು ಹೊರಹಿಂತೆ ಕಾಣುವದರಿಂದ, ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳ ಈ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಋಣ-ಧ್ರುವ-ಕಿರಣ (Cathode rays) ಗಳೆನ್ನುವರು. ಋಣಧ್ರುವವನ್ನು ಅಂತರ್ವಕ್ರವಾಗಿ (Concave) ಮಾಡಿದರೆ ಅದರಿಂದ ಹೊರಡುವ

ಋಣ-ಧ್ರುವ-ಕಿರಣಗಳು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಭೂತವಾಗುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ಅತಿಶಯ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಈ ಕಿರಣಗಳು ಹಾಯುವಾಗ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವಿದ್ದರೆ ಅವು ಬಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವು ಘನ ಪದಾರ್ಥದ ಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದರೆ ಕ್ಷ-ಕಿರಣ (X-rays) ಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ.

## 29. X-rays. ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳು.

ಸಾಕಷ್ಟು ನಿರ್ವಾತವಿರುವ ಒಂದು ಗೋಲಾಕಾರದ ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ವಕ್ರ (Concave) ಋಣಧ್ರುವನ್ನು ಮತ್ತು ಸ್ಲಾಟಿನಮಿನ ಧನ ಧ್ರುವನ್ನು ಕೂಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಎರಡೂ ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಳಿಸಲು ಹುಟ್ಟುವ ಋಣ-ಧ್ರುವ-ಕಿರಣಗಳು ಸ್ಲಾಟಿನಮಿನ ಧನಧ್ರುವದ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಆಗ ಅಲ್ಲಿ ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ.

ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳು, ಪ್ರಕಾಶದಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕೀಯ ಅಲೆಗಳು. ಆದರೆ ಈ ಅಲೆಗಳ ಉದ್ದಳತೆಯು ಪ್ರಕಾಶದ ಅಲೆಗಳ ಉದ್ದಳತೆಗಿಂತ ಸಣ್ಣದು ಈ ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಭೇದ್ಯತಾ ಶಕ್ತಿಯು ಇರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕೆ ಅಪಾರದರ್ಶಕವಿರುವ ಎಷ್ಟೋ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕಿರಣಗಳು ನಿರಾಯಾಸವಾಗಿ ಹಾಯಬಲ್ಲವು. ಪದಾರ್ಥಗಳ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ, ಈ ಕಿರಣಗಳ ಭೇದ್ಯತಾಶಕ್ತಿಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳಂತೆ ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳಾದರೂ ಫೊಟೊಗ್ರಾಫಿಕ್ ಪ್ಲೇಟನ್ನು ಕಪ್ಪು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ಹೆಸ್ಟದಲ್ಲಿ ಈ ಕಿರಣಗಳು ಹಾಯುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಹೆಸ್ಟದ ಕೆಳಗೆ ಫೊಟೋ ಪ್ಲೇಟನ್ನಿಟ್ಟರೆ, ಹೆಸ್ಟದ ಎಲುಬುಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಿರಣಗಳು ತಡೆಯಲ್ಪಡುವದರಿಂದ, ಪ್ಲೇಟಿನ ಮೇಲೆ ಎಲುಬಿನ ನೆರಳು ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮೇಲೆ ಈ ಕಿರಣಗಳು ಬೀಳಲು ಅವು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ (Fluorescence) ಹೊಳೆಯ ಹತ್ತುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇಂಥ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತವಾದ ಬೇರಿಯಮ್ ಸ್ಟ್ರಾಂಟೋಸಾಯನ್ಯಾಡದಿಂದ ಲೇಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪರದೆಯನ್ನು ದೇಹದೊಳಗಿನ ಅಂಗಗಳನ್ನು ತತ್ಕ್ಷಣವೇ ಪರೀಕ್ಷಿಸ ಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕ್ಯಾನ್ಸರ್, ಇಸುಬು ಮುಂತಾದ ರೋಗಗಳಲ್ಲಿ, ರೋಗಗ್ರಸ್ತ ಚರ್ಮವನ್ನು



ಈ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿದರೆ, ಅವು ವಾಸಿಯಾಗಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಾಧಾ ಚರ್ಮದ ಮೇಲೆ ಈ ಕಿರಣಗಳು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಬಿಳಲು ಆ ಚರ್ಮವು ರೋಗಗ್ರಸ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ತಿಳುವಾದ ಸೀಸದ ತಗಡಿನಿಂದ ಕೂಡ ಈ ಕಿರಣಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಡೆಯಲ್ಪಡುವವಾದ್ದರಿಂದ, ಕ್ಷ-ಕಿರಣದ ಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸಮಾಡುವವರು, ಸೀಸದ ತಗಡಿನಿಂದ ತಮ್ಮ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

### 30. Radio-activity. ರೇಡಿಯೋ ಚಟುವಟಿಕೆ.

ಯುರೇನಿಯಂ (Uranium), ರೇಡಿಯಂ (Radium), ಆಕ್ಟೀನಿಯಂ (Actinium) ಮುಂತಾದ ಕೆಲ ಧಾತುಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಅದೃಶ್ಯ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತ ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದು ತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲ ಮೂಲವಸ್ತು (Elements) ಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಈ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ ರೇಡಿಯೋ ಚಟುವಟಿಕೆ ಎನ್ನುವರು. ಬಲವುಳ್ಳ ಚುಂಬಕ ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ಈ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು, ಕೆಲ ಕಿರಣಗಳು ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲಕಿರಣಗಳು ವಿರುದ್ಧ ಬದಿಗೆ ಬಾಗಿ ಉಳಿದ ಕಿರಣಗಳು ಬಾಗದೇ ನೆಟ್ಟಗೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಆಲ್ಫಾ (alpha), ಬೀಟಾ (beta) ಮತ್ತು ಗಾಮಾ (gamma) ಕಿರಣಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.

ಅಲ್ಫಾ ಕಿರಣಗಳೆಂದರೆ ಅತಿನೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವ ಧನ ಜಾಗ್ರತಿಯುಳ್ಳ ಅಸಂಖ್ಯ ಕಣಗಳ ಪ್ರವಾಹವು. ಬೀಟಾ ಕಿರಣಗಳು ಋಣ-ಧ್ರುವ ಕಿರಣಗಳಂತೆ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟವುಗಳು. ಈ ಕಣಗಳು ಅಲ್ಫಾ ಕಣಗಳಿಗಿಂತ ಹಗುರಾಗಿರುವದರಿಂದ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧ ಜಾಗ್ರತಿಯುಳ್ಳವುಗಳಾದ್ದರಿಂದ ಬೀಟಾ ಕಿರಣಗಳು ಅಲ್ಫಾ ಕಿರಣಗಳಿಗಿಂತ, ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಮತ್ತೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿಯೂ ಬಾಗುತ್ತವೆ. ಬೀಟಾ ಕಿರಣದಲ್ಲಿಯೂ ಋಣ-ವಿದ್ಯುತ್-ಕಣಗಳು, ಋಣಧ್ರುವ ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಣಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳು ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕೀಯ ಅಲೆಗಳು ಆದರೆ ಈ ಅಲೆಗಳು ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳ ಅಲೆಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಚಿಕ್ಕವಾಗಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅದುದರಿಂದ ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳ ಭೇದ್ಯತಾ ಶಕ್ತಿಯು ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳು ಈ ಕಿರಣಗಳನ್ನೂ ಕ್ರಾನ್ಸರದಂಥ ದುರ್ಧರ ರೋಗಗಳನ್ನೂ ನಾಶಪಡಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(Note:— For diagrams refer to a text-book)

## Distinguish between.

ಭೇದವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

### 1. Mass and weight.

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ತೂಕ.

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ:— ೧) ಯಾವದೊಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಯ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯ ಸಂಚಯವೇ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು. ೨) ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಇದ್ದು ಎಂದೂ ಬದಲಾಗುವದಿಲ್ಲ. ೩) ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಪರಡೆ ಗಳುಳ್ಳ ಸಾದಾ ತಕ್ಕಡಿಯಿಂದ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

ತೂಕ:— ೧) ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದ ಮೂಲಕ ಯಾವದೊಂದು ವಸ್ತುವಿನಮೇಲಾಗುವ ಪೃಥ್ವಿಯ ಆಕರ್ಷಣೆಯೇ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು. ೨) ತೂಕವು ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಇರದೆ, ಪೃಥ್ವಿಯ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವಿನಿಂದ ದೂರ ಹೋದಂತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ೩) ತೂಕವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸ್ಪ್ರಿಂಗಿನ (Spring) ತಕ್ಕಡಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

### 2. Density and specific gravity.

ದಾಢ್ಯ ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ.

ದಾಢ್ಯ:— ೧) ಯಾವದೊಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೂಲಮಾನ ಘನ ಸರಮಾಣದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ದಾಢ್ಯ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ೨) ಕೊಟ್ಟ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ದಾಢ್ಯವು ಅಳತೆಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ೩) ದಾಢ್ಯವನ್ನು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಘನ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರಿಗೆ ಇಂತಿಷ್ಟು ಗ್ರಾಮುಗಳೆಂದೂ ಬ್ರಿಟಿಶ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಘನ ಫೂಟಿಗೆ ಇಂತಿಷ್ಟು ಪೌಂಡುಗಳೆಂದೂ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ:— ೧) ಯಾವದೊಂದು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿಯು ಅದರಷ್ಟೇ ಆಕಾರಮಾನದ ನೀರಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಎಷ್ಟು ಪಟ್ಟು ಇಲ್ಲವೆ ಎಷ್ಟನೆಯ ಪಾಲು ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳುವ ಶುದ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯು. ೨) ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಎಲ್ಲ ಅಳತೆಯ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ೩) ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವು ಶುದ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವದರಿಂದ, ಅದನ್ನು ಗ್ರಾಮು ಅಥವಾ ಪೌಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವದಿಲ್ಲ.

### 3. Speed and velocity.

ಗತಿ ಮತ್ತು ವೇಗ.

ಗತಿ:— ೧) ಮೂಲಮಾನ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವೇ ಗತಿಯು. ೨) ಈ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವು ಬೇಕಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಆಗಬಹುದು.

ವೇಗ:— ೧) ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ, ಮೂಲಮಾನ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಕ್ಕೆ ವೇಗವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ೨) ಒಂದೇ ಗತಿಯಿಂದ ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುವು ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದರೆ ಅದರ ವೇಗವೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಗತಿಯಿಂದ ವರ್ತುಲದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗವು ಯಾವಾಗಲೂ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

### 4. Momentum and moment.

ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ಭ್ರಮಣ ಪ್ರವೃತ್ತಿ.

ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ:— ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಯ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣವು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಚಲನಪರಿಮಾಣವನ್ನು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳ ಗುಣಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

$$[\text{ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ} = \text{ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ} \times \text{ವೇಗ}]$$

ಭ್ರಮಣ ಪ್ರವೃತ್ತಿ:— ಸೊನ್ನೆಯ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಲು ಹುಟ್ಟುವ, ಆಧಾರ ಬಿಂದುವಿನ ಸುತ್ತಲೂ ತಿರುಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯೇ ಭ್ರಮಣ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯು. ಭ್ರಮಣ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯು ಪ್ರೇರಣೆ ಮತ್ತು ಆಧಾರಬಿಂದುವಿನಿಂದಿರುವ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಲಂಬಾಂತರಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದು, ಅವೆರಡರ ಗುಣಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

$$[\text{ಭ್ರಮಣ ಪ್ರವೃತ್ತಿ} = \text{ಪ್ರೇರಣೆ} \times \text{ಆಧಾರಬಿಂದುವಿನಿಂದಿರುವ}$$

ಪ್ರೇರಣೆಯ ಲಂಬಾಂತರ]

### 5. Energy and power. ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಬಲ.

ಶಕ್ತಿ:— ೧) ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ೨) ಶಕ್ತಿಯನ್ನು, ಅದರಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಡಬಹುದಾದ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅದರಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳ ಆಳತೆ

ಗಳು ಒಂದೇ ಇರುತ್ತವೆ; ಅಂದರೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಫೂಟು-ಪೌಂಡ್ ಇಲ್ಲವೇ ಗ್ರ್ಯಾಮ್-ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಬಲ:— (೧) ಮೂಲಮಾನ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕಾರ್ಯವೇ ಬಲವು. (೨) ಬಲವನ್ನು ಅಶ್ವಬಲದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂದಿಗೆ ೫೫೦ ಫೂಟು-ಪೌಂಡುಗಳಂತೆ ಕಾರ್ಯಮಾಡಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಅಶ್ವಬಲವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

## 6. Pound and poundal.

ಪೌಂಡು ಮತ್ತು ಪೌಂಡಲ್.

ಪೌಂಡು:— ಇದು ಬ್ರಿಟಿಶ್ ಅಳತೆಯ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಅಳತೆಯು.

ಪೌಂಡಲ್:— ಇದು ಬ್ರಿಟಿಶ್ ಅಳತೆಯ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಅಳತೆಯು. ಒಂದು ಪೌಂಡು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೆಕೆಂದಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂದಿಗೆ ಒಂದು ಫೂಟಿನಂತೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಪೌಂಡಲ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

## 7. Force and pressure. ಪ್ರೇರಣೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ.

ಪ್ರೇರಣೆ:— (೧) ಯಾವದೊಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಇಲ್ಲವೆ ಚಲನೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವ ಪ್ರೇರಕ ಶಕ್ತಿಗೆ ಪ್ರೇರಣೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. (೨) ಇದನ್ನು ಡಾಯನುಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಪೌಂಡಲ್ ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಒತ್ತಡ:— (೧) ಮೂಲಮಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ಪ್ರೇರಣೆಗೆ ಒತ್ತಡವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. (೨) ಇದನ್ನು ಪ್ರತಿ ಚೌರಸ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಂತಿಷ್ಟು ಡಾಯನುಗಳು ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರತಿ ಚೌರಸ ಫೂಟು ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಂತಿಷ್ಟು ಪೌಂಡಲ್ ಗಳೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

## 8. Conduction and convection.

ವಹನ ಮತ್ತು ಸಹಚಲನ.

ವಹನ:— (೧) ವಹನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಕಣದಿಂದ ಕಣಕ್ಕೆ ಕೊಡಲ್ಪಟ್ಟು, ಇಡೀ

ವಸ್ತುವು ಕಾಯುತ್ತದೆ. (೨) ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಕಣಗಳು ಚಲಿಸದೆ ಉಷ್ಣತೆಯೇ ಕಣದಿಂದ ಕಣಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. (೩) ಉಷ್ಣತೆಯು ಸ್ಥಳಾಂತರವಾಗುವ ಈ ರೀತಿಯು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

**ಸಹಚಲನ:**— (೧) ಸಹಚಲನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥದ ಕಾಯ ಭಾಗವು ಹೆಗುರಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಯ ಕಣಗಳು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಇನ್ನೂ ತಂಪಾಗಿರುವ ಬೇರೆ ಕಣಗಳಿಗೆ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಆಸ್ಪದ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. (೨) ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ಚಲಿಸದೆ, ಪದಾರ್ಥದ ಕಣಗಳೇ ಉಷ್ಣತೆಯು ಸಿಗುವ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬಂದು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತವೆ. (೩) ಉಷ್ಣತೆಯು ಸ್ಥಳಾಂತರವಾಗುವ ಈ ರೀತಿಯನ್ನು ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ವಾಯು ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿನಾತ್ರ ಕಾಣಬಹುದು.

## 9. Heat and temperature.

**ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತಾಮಾನ.**

**ಉಷ್ಣತೆ:**— (೧) ಉಷ್ಣತೆಯು ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ರೂಪವು. (೨) ಯಾವದೊಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಯೂ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಅದು ತಂಪಾಗುತ್ತದೆ. (೩) ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕ್ಯಾಲರಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. (೪) ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಯೂ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಮಾಣವು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಗಳಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

**ಉಷ್ಣತಾಮಾನ:**— (೧) ಯಾವದೊಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಬೆಚ್ಚಗಿನ ಇಲ್ಲವೆ ತಣ್ಣಗಿನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುವದೇ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು. (೨) ಉಷ್ಣತೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಿನ ಕಡೆಗೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪಾತಳಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. (೩) ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದಂಟಾಗುವ ಥರ್ಮಾಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ಪಾರಜದ ಎಳೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಸರಣದಿಂದ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. (೪) ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ

ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಆ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಉಷ್ಣತೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೂ ಆಗುತ್ತದೆ.

## 10. Specific heat and latent heat.

ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ.

ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ:-(೧) ಒಂದು ಗ್ರಾಂಮ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ೧°ಸೆ. ದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಮಾಣವು, (quantity) ಒಂದು ಗ್ರಾಂಮ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ೧°ಸೆ. ದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಮಾಣದ ಎಷ್ಟನೆಯಪಾಲು ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳುವ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯು. (೨)

ಉಷ್ಣತೆಯು ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದು, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. (೩) ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯು ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ವತಃಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇದ್ದು ಅದು ೧ ಇರುತ್ತದೆ.

ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ:-(೧) ಘನರೂಪದಿಂದ ಪ್ರವಾಹಿರೂಪಕ್ಕೆ ಇಲ್ಲವೇ ಪ್ರವಾಹಿರೂಪದಿಂದ ವಾಯುರೂಪಕ್ಕೆ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುವಾಗ, ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರವಿಲ್ಲದೇ ಒಂದು ಗ್ರಾಂಮ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ (ದ್ರವೀಭವನ ಇಲ್ಲವೇ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ) ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ರೂಪಾಂತರವು ವಾಯುರೂಪದಿಂದ ಪ್ರವಾಹಿರೂಪಕ್ಕೆ ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರವಾಹಿ ರೂಪದಿಂದ ಘನರೂಪಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆಯು ಬಿಡಲ್ಪಡುವದು. (೨) ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟ ಇಲ್ಲವೇ ಬಿಡಲ್ಪಟ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಏನೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದಿಲ್ಲ. (೩) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆಯು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿದ್ದು, ಒಂದೇ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವೀಭವನ ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆಗಳಾದರೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

## 11. Real image and virtual image.

ಸತ್ಯಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಮತ್ತು ಭ್ರಾಮಕಪ್ರತಿಬಿಂಬ.

**ಸತ್ಯಪ್ರತಿಬಿಂಬ:**— ೧) ಪರಾವರ್ತನ ಇಲ್ಲವೇ ಕಿರಣ ವಕ್ರೀಭವನದ ನಂತರ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳು ಒಂದೆಡೆಗೆ ಕೂಡುವದರಿಂದ ಸತ್ಯಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ೨) ಸತ್ಯಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಬರುತ್ತದೆ. ೩) ಇದು ಯಾವಾಗಲೂ ತಿರುವು ಮುರುವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

**ಭ್ರಾಮಕಪ್ರತಿಬಿಂಬ:**— ೧) ಪರಾವರ್ತನ ಇಲ್ಲವೇ ಕಿರಣ ವಕ್ರೀಭವನದ ನಂತರ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳು ನಿಜವಾಗಿ ಕೂಡದೇ, ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡಿದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುವದರಿಂದ, ಭ್ರಾಮಕ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ೨) ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡುವದಿಲ್ಲ. ೩) ಇದು ಯಾವಾಗಲೂ ನೇರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

## 12. Reflection and refraction.

ಪರಾವರ್ತನ ಮತ್ತು ಕಿರಣ ವಕ್ರೀಭವನ.

**ಪರಾವರ್ತನ:**— ೧) ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವು ಸುಣುಪಾದ ಅಪಾರದರ್ಶಕ ಪದಾರ್ಥದ ಮೇಲೆ ಬೀಳಲು, ಹೊರಳಿ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗುವದು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪರಾವರ್ತನವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ೨) ಪತನ ಕಿರಣ, ಪರಾವರ್ತನ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಪತನಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿಯ ಲಂಬ ಇವು ಒಂದೇ ಸಾತಳಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ೩) ಪತನಕೋನವು ಯಾವಾಗಲೂ ಪರಾವರ್ತನ ಕೋನಕ್ಕೆ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ.

**ಕಿರಣ ವಕ್ರೀಭವನ:**— ೧) ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವು ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಮಾಧ್ಯಮದೊಳಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಬಾಗಿ ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕಿರಣ ವಕ್ರೀಭವನವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ೨) ಪತನ ಕಿರಣ, ವಕ್ರೀಭೂತ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಲಂಬ ಇವು ಒಂದೇ ಸಾತಳಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ, ಪತನ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭೂತ ಕಿರಣಗಳು ಲಂಬದ ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧ

ಬದಿಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ೩) ಕಿರಣವು ವಿರಲ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ದಟ್ಟಮಾಧ್ಯಮ ದೊಳಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಲಂಬದ ಕಡೆಗೂ ಮತ್ತು ದಟ್ಟಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ವಿರಲ ಮಾಧ್ಯಮದೊಳಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಲಂಬದಿಂದ ದೂರವಾಗಿಯೂ ಸರಿಯುತ್ತದೆ. ೪) ಕಿರಣವು ಕೊಟ್ಟ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಕೊಟ್ಟ ಮತ್ತೊಂದು ಮಾಧ್ಯಮದೊಳಗೆ ಹೋಗುವಾಗ, ಪತನಕೋನ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನಕೋನ ಇವುಗಳ ಸಾಯಿನಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಯಾವಾಗಲೂ ಅಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ.

$$\left[ \frac{\sin i}{\sin r} = \text{a constant} \right]$$

### 13. Camera and magic lantern.

ಕ್ಯಾಮರಾ ಮತ್ತು ಮಾಯಾದೀಪ.

ಕ್ಯಾಮರಾ:— ಇದನ್ನು ವಸ್ತುವಿನ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರವನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ೧) ಇದರಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಸಣ್ಣದಾದ ಸತ್ಯಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಫೊಟೋ ಪ್ಲೇಟಿನ ಮೇಲೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಅದ್ದರಿಂದ ಕ್ಯಾಮರಾದ ಗೋಲಕದಿಂದಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂತರವು ಗೋಲಕದ ಕೇಂದ್ರಾಂತರದ ಎರಡು ಪಟ್ಟಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ೨) ವಸ್ತುವು ಕ್ಯಾಮರಾದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಹೊರಗಿದ್ದು, ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಳಗೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ೪) ವಸ್ತುವು ನೇರವಾಗಿದ್ದು ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ತಿರುವು ಮುರುವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಾಯಾದೀಪ:— ೧) ಇದನ್ನು ಕಾಜಿನಮೇಲಿನ (Slide) ಚಿತ್ರದ ದೊಡ್ಡದಾದ ಸತ್ಯಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ೨) ದೊಡ್ಡದಾದ ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಮೂಡ ಬೇಕಾದ್ದರಿಂದ ವಸ್ತುವನ್ನು (Slide) ಗೋಲಕದ ಕಿರಣ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ೩) ವಸ್ತುವು ಮಾಯಾದೀಪದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಳಗಿದ್ದು ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಹೊರಗೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ೪) ವಸ್ತುವು ತಿರುವುಮುರುವಾಗಿದ್ದು ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ನೇರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.



#### 14. Pitch and intensity of sound

ಧ್ವನಿಯ ಉಚ್ಚ ನೀಚತ್ವ ಮತ್ತು ತೀವ್ರತೆ.

ಉಚ್ಚ ನೀಚತ್ವ:— ೧) ಧ್ವನಿಯಲ್ಲಿಯ ಈ ಗುಣಧರ್ಮದ ಮೂಲಕ ಗಡುತರ ಮತ್ತು ಚೀರು ಧ್ವನಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಿಕ್ಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾ, ರಿ, ಗ, ಮ, ಪ, ಧ, ನಿ, ಈ ಸಪ್ತಸ್ವರಗಳು “ಸಾ” ದಿಂದ “ನಿ” ದ ಕಡೆಗೆ ಹೋದಂತೆ ಉಚ್ಚವಾಗುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು “ನಿ” ದಿಂದ “ಸಾ” ದ ಕಡೆಗೆ ಬಂದಂತೆ ನೀಚವಾಗುತ್ತವೆ. ೨) ಧ್ವನಿಯ ಈ ಗುಣಧರ್ಮವು, ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂದಿನಲ್ಲಾಗುವ ಧ್ವನಿಯ ಕಂಪನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಧ್ವನಿಯು ಉಚ್ಚವಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಧ್ವನಿಯು ನೀಚವಾಗಿಯೂ ಆಗುತ್ತದೆ.

ತೀವ್ರತೆ:— ಧ್ವನಿಯ ಈ ಗುಣಧರ್ಮದಿಂದ ಸಣ್ಣ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಿಕ್ಕಾಗುತ್ತದೆ. ೨) ಧ್ವನಿಯ ತೀವ್ರತೆಯು ಧ್ವನಿಯ ಕಂಪನವಿಸ್ತಾರವು, ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಧ್ವನಿಯು ದೊಡ್ಡದಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಧ್ವನಿಯು ಸಣ್ಣದಾಗಿಯೂ ಆಗುತ್ತದೆ.

#### 15. Noise and musical note.

ಸಪ್ತಳ ಮತ್ತು ನಾದ.

ಸಪ್ತಳ:— ೧) ಅನಿಯಮಿತ ಕಂಪನಗಳಿಂದ ಹುಟ್ಟುವ ಧ್ವನಿಯೇ ಸಪ್ತಳ. ೨) ಸಪ್ತಳವು ಕಿವಿಗೆ ಕರ್ಕಶವಾಗಿ ಕೇಳುತ್ತದೆ.

ನಾದ:— ೧) ನಿಯಮಿತ ಕಂಪನಗಳಿಂದ ಹುಟ್ಟುವ ಧ್ವನಿಗೆ ನಾದ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ೨) ನಾದವು ಕೇಳಲು ಇಂಪಾಗಿರುತ್ತದೆ.

#### 16. Permanent and temporary magnets.

ಶಾಶ್ವತ ಮತ್ತು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಚುಂಬಕಗಳು.

ಶಾಶ್ವತ ಚುಂಬಕ:— ೧) ಶಾಶ್ವತ ಚುಂಬಕವನ್ನು ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ೨) ಇದರಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಚುಂಬಕತ್ವವು, ಚುಂಬಕೀ ಕರಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು (Magnetising force) ಹಿಂತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಮೇಲೂಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.

**ತಾತ್ಪರ್ಯಕ ಚುಂಬಕ:**— ೧) ಇದನ್ನು ಮಿದುವು ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ೨) ಇದರಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಚುಂಬಕತ್ವವು ಚುಂಬಕೀ ಕರಣ ಶಕ್ತಿಯು ಇರುವವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಉಳಿದು, ಆ ಶಕ್ತಿಯು ಇಲ್ಲದಂತಾದ ಕೂಡಲೇ ಚುಂಬಕತ್ವವು ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ.

## 17. A magnet and a magnetic substance.

**ಚುಂಬಕ ಮತ್ತು ಚುಂಬಕೀಯ ಪದಾರ್ಥ.**

**ಚುಂಬಕ:**— ೧) ಚುಂಬಕವು ಕಬ್ಬಿಣ, ಉಕ್ಕು, ನಿಕೆಲ್ ಮತ್ತು ಕೊಬಾಲ್ಟು ಧಾತುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ೨) ಇದನ್ನು ದಾರದಿಂದ ತೊಗು ಬಿಟ್ಟರೆ ದಕ್ಷಿಣೋತ್ತರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ೩) ಇದನ್ನು ಉಕ್ಕಿನ ಒಂದು ತುಂಡಿನಮೇಲೆ ತಿಕ್ಕಿದರೆ ಅದು (ಉಕ್ಕಿನ ತುಂಡು) ಚುಂಬಕವಾಗುತ್ತದೆ. ೪) ಎರಡು ಚುಂಬಕಗಳ ವಿಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳು ನಿರಾಕರಿಸುತ್ತವೆ.

**ಚುಂಬಕೀಯ ಪದಾರ್ಥ:**— ೧) ಚುಂಬಕದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವಂಥ ಕಬ್ಬಿಣ, ನಿಕೆಲ್‌ಗಳಂಥ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಚುಂಬಕೀಯ ಪದಾರ್ಥಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ೨) ಇದನ್ನು ದಾರದಿಂದ ತೊಗು ಬಿಟ್ಟರೆ ದಕ್ಷಿಣೋತ್ತರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವದಿಲ್ಲ. ೩) ಇದರಲ್ಲಿ, ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಚುಂಬಕತ್ವವನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವ ಗುಣವಿರುವದಿಲ್ಲ. ೪) ಎರಡು ಚುಂಬಕೀಯ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಆಕರ್ಷಣೆ ಅಥವಾ ನಿರಾಕರಣೆಯಾಗುವದಿಲ್ಲ.

## 18. Voltmeter and voltameter.

**ವೋಲ್ಟಮೀಟರ ಮತ್ತು ವೋಲ್ಟಾಮೀಟರ.**

**ವೋಲ್ಟಮೀಟರ (ವೋಲ್ಟಮಾಪಕ) :**— (೧) ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಉಪಕರಣವು. (೨) ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಚುಂಬಕೀಯ ಪರಿಣಾಮದ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ರಚಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. (೩) ಇದರಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯು ಜಿನುಗಾಗಿದ್ದು ಬಹಳ ರೋಧವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ವೈಲ್ಡ್‌ಮೀಟರ (ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜಕ):— ೧) ನೀರನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ವಿಭಜಿಸುವದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ವೈಲ್ಡ್‌ಮೀಟರ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ೨) ಇದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ೩) ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಟಿನಮ್ ಧಾತುವಿನ ವಿದ್ಯುತ್-ಧ್ರುವಗಳಿರುತ್ತವೆ.

## 19. Dynamo and motor.

ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಾಲಕ.

ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ:— (೧) ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವ ಒಂದು ಯೋಜನೆಯು. ಇದರಲ್ಲಿ ಬಲವಾದ ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರವಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯು ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. (೨) ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಾಲಕ:— (೧) ಇದು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವ ಒಂದು ಯೋಜನೆಯು. ಇದರ ರಚನೆಯಾದರೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು ಅದು ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. (೨) ಇದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್-ಶಕ್ತಿಯು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

# Errata

Page	Line	Incorrect	Correct
1	1	givaing	giving
5	13	A thin rubber	If a thin rubber
6	16,17,21	ಸೂಯಫನ್	ಸಾಯಫನ್
9	3	recoies	recoils
10	14	ಕೊರೆಯಲು ಬೇಕಾದರೆ	ಕೊರೆಯ ಬೇಕಾದರೆ
10	26	ಜಾರುವ ಘರ್ಷಣೆ	ಅಂತಿಮ ಘರ್ಷಣೆ
11	1	ಜಾರುವ ಘರ್ಷಣೆಯು	ಅಂತಿಮ ಘರ್ಷಣೆಯು
13	19	ಬಾಗಿಲು	ಬಾಗಿಲವನ್ನು
14	8	Sciesors	Scissors
16	13	$(T \propto \sqrt{T})$	$(T \propto \sqrt{l})$
17	25	ಹೊಂದವದರಿಂದ	ಹೊದುವದರಿಂದ
18	8	ಸಹಚಲನೆಯಿಂದ ಚಲನೆಯನ್ನು	ಸಹಚಲನೆಯಿಂದಾಗುವ ಚಲನೆಯನ್ನು
18	11	boat	box
18	24	ಕರಗುವ ಬಿಂದುವು	ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು
20	21	ಹವೆಯೂ ತಗಲಿ ತಂಪಾಗುವದರಿಂದ	ಹವೆಯೂ ತಂಪಾಗುವದ ರಿಂದ
26	1	ಗಡತರ	ಗಡುತರ
26	15	ಕಾಯ್ದು	ಕಾಯ್ದು
28	18,19	ತೋರಿಸುತ್ತದೆ....ಆದ್ದ ರಿಂದ	ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಹಿಗಿಯೇ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವು ದಕ್ಷಿಣ ದಿಕ್ಕನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ....
29	20	ಚುಂಬಕವಾಗಿರು ವದರಿಂದ	ಚುಂಬಕವಾಗುವದರಿಂದ

Page	Line	Incorrect	Correct
30	19,22	ಜಾಗ್ರತಿಯು	ಜಾಗ್ರತಿಯು
35	17	ಮೇಲೆ ಕಳೆದು ಕೊಂಡ	ಮೇಲೆ ಅದು ಕಳೆದುಕೊಂಡ
39	17	ಗಟನ್ = ೨೨೪ ಪೌ.	ಗಟನ್ = ೨೨೪೦ ಪೌ.
43	7	ಮಿಳ್ಳೆಯು	ಗುಳ್ಳೆಯು
43	19	it is	is it
44	19	ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಯ	ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿಯ
44	25	ಸ್ಥಂಬವು	ಸ್ಥಂಬದ ಎತ್ತರವು
48	6	ವೇಗವನ್ನು	ವೇಗವನ್ನು
54	17,20,21	ಅಂದೋಲನ	ಲಂಬಕ
57	22	ಈ	ಕೆಳಗಿನ
58	17	prisom	prism
64	1	ಇಂಥ	ಈ
70	16	ಕಟ್ಟುವದಕ್ಕೂ	ಕಟ್ಟುವದಕ್ಕೆ
71	17	ತುದಿಯ	ತುದಿಯು
71	18	ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮಳುಗಿಸಿದ ತುದಿಯಕ್ಕಿಂತ	ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಪ್ರವಾ ಹಿಯ ಪಾತಳಿಗಿಂತ
72	12	ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ	ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಸ್ವಲ್ಪ
75	10	Reflector	Reflector
77	18	ಪ್ರತಿಯನ್ನು	ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು
79	21	ಯನು	ಯನ್ನು
79	24	ಸಾರೆ ಪ್ರತಿಸಾರೆ	ಸಾರೆಮಾಡಿ ಪ್ರತಿಸಾರೆ
82	15	ಮತ್ತು	ಮತ್ತೆ
88	8	Radium	Radium
88	24-28	ಕಿರಣಗಳ	ಕಿರಣಗಳಂತೆ



ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಅಪೂರ್ವ ಯಶಸ್ಸು ದೊರಕಬೇಕಾಗಿದ್ದರೆ !

ನಿಮಗಿಂದು ನಿಜವಾದ ಜ್ಞಾನದ ಅರಿವು ಆಗಬೇಕಾಗಿದ್ದರೆ !

ಎಸ್. ಎಸ್. ಸಿ. ಮ್ಯಾಗ್‌ಝಿನ್ [ಕನ್ನಡ]

ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳ ೧೦ ನೇ ತಾರೀಖಿಗೆ ಹೊರಡುವ,  
ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ

ಏಕಮೇವ ಶ್ರೈಕ್ಷಣಿಕ ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಓದಿರಿ

—ನುರಿತ ಬರಹಗಾರರ ಮಂಡಲವಿದೆ—

ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳ ವಿವೇಚನೆ

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ೧೦—೦—೦

ಅರ್ಧ ,, ,, ೫—೦—೦

ಬಿಡಿ ಸಂಚಿಕೆ ೧—೦—೦

ಸಂಚಿಕೆಗಳು ೧೨ (ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಚಿಕೆ ಸುಮಾರು ೮೦ ಪುಟದಷ್ಟು  
ಇದಲ್ಲದೆ ಎರಡು ವಿಷೇಷಾಂಕಗಳು ಸಹಿತ)

ಇಂದೇ ಚಂದಾದಾರರಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಯಶ ಪಡೆಯಿರಿ.

ಎಸ್. ಎಸ್. ಸಿ. ಮ್ಯಾಗ್‌ಝಿನ್ ಕಾರ್ಯಾಲಯ,

ಮಂಗಳನಾರ ಪೇಟೆ, ಧಾರವಾಡ.

## *MOST INDISPENSABLE BOOKS FOR*

### **S. S. C. Students**

1)	S. S. C. Sanskrit Guide	2—8—0
2)	„ Ardhamaghadhi Guide	2—8—0
3)	„ Civics by B. D. Karajgi.	1—0—0
4)	„ Civics by S. N, C. Rao.	1—0—0
5)	„ Indian Administration by B. D. Karajgi.	1—6—0
6)	„ Indian History. (Question-Answer)	4—0—0
7)	Typical Questions in Civics & Administration	1—0—0
8)	„ „ „ Physics	1—0—0
9)	„ „ „ Chemistry	1—0—0
10)	Guide to Physiology and hygiene	1—0—0
11)	Guide to Geography by G. B. Koppal	1—12—0

The above mentioned books are also useful for Std X. We have got all types of school and college books and guides. For any requirements please apply to

## **BHARAT BOOK DEPOT DHARWAR**

Printed by B. N. HUDDAR. at the Bharat Printing Press,  
Dharwar. and Published by H. N. HUDDAR at the  
Bharat Book Depot, Dharwar.





ಅಸಂಖ್ಯ ಕಲ್ಪಕೋಟೀಷು ಯೇತಿಕ್ರಾಂತಾ ಧರಾಭುಜಃ ।  
ತೇಷಾಂ ನಾಮುಭಿರಾಕೀರ್ಣಂ ತಂ ಪಶ್ಯನ್ಸ ವಿಸಿಷ್ಟೀಯೆ || ೩೨-೧೪೨

ತತಃ ಕಿಂಚಿತ್ಸಬಲದ್ಗರ್ವೋ ವಿಲಕ್ಷೀಭೂಯ ಚಕ್ರೀರಾಟ್ ।  
ಅನನ್ಯ ಶಾಸನಾ ಮೇನಾಂ ನ ಮೇನೇ ಭರತಾವನಿಂ || ೩೨-೧೪೩

ಸ್ವಯಂ ಕಸ್ಯಚಿದೇಕಸ್ಯ ನಿರಸ್ಯನ್ನಾಮಶಾಸನಂ ।  
ಸ ಮೇನೇ ನಿಖಿಲಂ ಲೋಕಂ ಪ್ರಾಯಃ ಸ್ವಾರ್ಥಪರಾಯಣಂ || ೩೨-೧೪೪

ಅಥ ತತ್ರ ಶಿಲಾಪಟ್ಟೇ ಸ್ವಹಸ್ತತಲ ನಿಸ್ತುಲೆ ।  
ಪ್ರಶಸ್ತಿಮಿತ್ಯದಾತ್ತಾರ್ಥಂ ವ್ಯಲಿಖತ್ಸ ಯಶೋಧನ || ೩೨-೧೪೫

ಸ್ತಸ್ತೀಕ್ಷ್ಣೈಕುಕುಲವ್ಯೋಮ ತಲ ಪ್ರಾಲೇಯ ದೀಧಿತಿಃ ।  
ಚಾತುರಂತ ಮಹೀಭರ್ತಾ ಭರತಃ ಶಾತಮಾತರಃ || ೩೨-೧೪೬

ಶ್ರೀಮಾನಾನಮೃನಃ ಶೇಷಖಚರಾನುರ ಭೂಚರಃ ।  
ಪ್ರಾಜಾಪತ್ಯೋ ಮನುರ್ಮಾರ್ಗೈಃ ರೂರಃ ಶುಚಿರುದಾರಧೀಃ || ೩೨-೧೪೭

ಚರಮಾಂಗಧರೋ ಧೀರೋ ಧೌರೇಯಶ್ಚಕ್ರ ಧಾರಿಣಾಂ ।  
ಪರಿಕ್ರಾಂತಂ ಧರಾಚಕ್ರಂ ಜಿಷ್ಣುನಾ ಯೇನ ದಿಗ್ವಯೇ || ೩೨-೧೪೮

ಯಸ್ಯಾಪ್ತಾದಶಕೋಟ್ಯೋಶ್ವಾ ಜಲಸ್ಥಲವಿಲಂಘಿಸಃ ।  
ಲಕ್ಷ್ಮಿಶ್ಚತುರಶೀತಿಶ್ಚ ಮಂದೇಭಾ ಜಯಸಾಧನೇ || ೩೨-೧೪೯

ಯಸ್ಯ ದಿಗ್ವಿಜಯೇ ವಿಷ್ಣುಗೃಹಲ ರೇಣು ಭಿರುಸ್ಥಿತ್ಯೈಃ ।  
ಸದಿಜ್ಞಾಖಂ ಖಮೂರುದ್ಧಂ ಕಪೋತಗಲಕರ್ಬುರೈಃ || ೩೨-೧೫೦

ಪ್ರಸಾಧಿತದಿಶೋ ಯಸ್ಯ ಯಶಃ ಶಶಿಕಲಾಮಲಂ ।  
ಸುರೈರ ಸಕೃದುದ್ಗೀತಂ ಕುಲಕ್ಷೋಣೇಧ್ವಕುಕ್ಷಿಷು || ೩೨-೧೫೧

ದಿಗ್ವಯೇ ಯಸ್ಯ ಸೈನ್ಯಾನಿ ವಿಶ್ರಾಂತಾನ್ಯಧಿದಿಕ್ಪಟಿಂ ।  
ಚಕ್ರಾನು ಭ್ರಾಂತಿತಾಂತಾನಿ ಕ್ರಾಂತ್ಯ ಹೈಮವತೀಸ್ತುಟೀ || ೩೨-೧೫೨

ನಪ್ತಾ ಶ್ರೀನಾಭಿರಾಜಸ್ಯ ಪುತ್ರಃ ಶ್ರೀ ವೃಷಭೇಶಿನಃ ।  
ಷಟ್ಪಿಂಡ ಮಂಡಿತಾ ಮೇನಾಂ ಯಃ ಸ್ಮ ಶಾಸ್ತ್ಯಖಿಲಾಂ ಮಹೀಂ || ೩೨-೧೫೩

ಮತ್ಪಾಸೌ ಗತ್ವರೀಂ ಲಕ್ಷ್ಮೀಂ ಜಿತ್ವರಃ ಸರ್ವಭೂಭೃತಾಂ ।  
ಜಗದ್ವಿಸೃತ್ವರೀಂ ಕೀರ್ತಿಮತಿಷ್ಠಿಪದಿಹಾಚಲೇ || ೩೨-೧೫೪

ಇತಿ ಪ್ರಶಸ್ತಿಮಾತ್ತೀಯಾಂ ವಿಲಿಖನ್ಸ್ವಯಮಕ್ಷರೈಃ ।  
ಪ್ರಸೂನ ಪ್ರಕರೈರ್ಮುಕ್ತೈರ್ನ್ಯೂನೋವಚ ಕಿರೇಮುರೈಃ || ೩೨-೧೫೫

- ನಮಿಶ್ಚ ವಿನಮಿಶ್ಚೈನಂ ವಿದ್ಯಾಧರ ಧರಾಧಿಪೌ ।  
ಸ್ವಸಾರಧನಸಾಮಾಗ್ರ್ಯಾ ವಿಭುಂ ದ್ರಷ್ಟುಮುಪೇಯತು ॥ ೩೨-೧೮೦
- ತದುಪಾಪ್ಯತರತ್ನಾಘೈಃ ಕನ್ಯಾರತ್ನಪುರಃಸರೈಃ ।  
ಸರಿದೋಘೈರಿವೋದನ್ವಾನಾಪೂರ್ಯತ ತದಾ ಪ್ರಭುಃ ॥ ೩೨-೧೮೨
- ಸ್ವಸಾರಂ ಚ ಸಮೇರ್ಥನ್ಯಾಂ ಸುಭದ್ರಾಂ ನಾಮ ಕನ್ಯಕಾಂ ॥  
ಉದುವಾಹ ಸ ಲಕ್ಷ್ಮೀವಾನ್ವಲ್ಯಾಘೈಃ ಖಚರೋಚಿತೈಃ ॥ ೩೨-೧೮೩
- ನವಾಸ್ಯ ನಿಧಯಃ ಸಿದ್ಧಾ ರತ್ನಾನಪಿ ಚತುರ್ದಶ ।  
ಸಿದ್ಧವಿದ್ಯಾಧರೈಃ ಸಾರ್ಧಂ ಸಂಕ್ಷಿಂಢ ಧರಣೀಭುಜಃ ॥ ೩೩-೨
- ಕೈಲಾಸಾಚಲಮುಚ್ಯತಮಫಾಲೋಕ್ಯ ರಥಾಂಗ ಭೃತ್ ।  
ನಿವೇಶ್ಯ ನಿಕಟೇ ಸೈಕಂ ಪ್ರಯಯೌ ಜಿನಮರ್ಚಿತುಂ ॥ ೩೩-೧೨
- ಗಿರೇಫಸ್ತಲೇ ವ್ಹಾರಾವ್ಹಾಪಸಾದಿ ಪರಿಚ್ಛೇದಂ ।  
ವಿಹಾಯ ಪಾದುಕಾಲೇಣ ಯಯೌ ಕಿಲ ಸಂಧರ್ಮಣೀಃ ॥ ೩೩-೨೮
- ಗರ್ಭಪ್ರಾತರ್ಕಮಾಹಾರಾಶ್ಚ ಮೂರಾದಾತೋಕಯನ್ ಜಿನಂ ।  
ಪ್ರಾನ್ಯಾಃ ಫಣಶ್ಚ ಮುನೀಸ್ತೃಷ್ಠಜಾನಃ ರಾಸಂಪನರ್ಥರಃ ॥ ೩೩-೧೨೩
- ಮೂರಾಸಃ ರಾತೋಽಪಿ ಮುನಿಕುಂಡಲಃ ।  
ಸ ರೇವತೀ ಜಿನಂ ರಕ್ಷ್ಯಂತಿಪಾರ್ಥಯಃ ಸೌ ॥ ೩೩-೧೨೪
- ರತೋ ವಿಧಿಸವಾಸರ್ಚಕ ಜಲಗಂಧ ಸ್ತಗಜೈಕೈಃ ।  
ಚರಂ ರೋಪಧೂಪೈಶ್ಚ ಸಫಲೈಃ ಸ ಫಲೇಶ್ವಯಾ ॥ ೩೩-೧೨೫
- ಏಕಾಃ ಸಾರ್ವಭೌಮತ್ರಯೈಃ ಪುಸ್ತ್ರಪಿತುಸನಾ ।  
ಏಕತಪ್ತ ಭವತ್ಪಾಪನೀವಾತೋಕ್ತೈಕ ಪಾಪನೀಃ ॥ ೩೩-೧೨೬
- ಯದ್ವಿಗ್ರಾಂತಿ ವಿಮೂರ್ಛೇತ ಮುದದೇನೋ ಮಯೋರ್ಜಿಃ  
ತಪ್ತತ್ಸಂಪರ್ಕನಾಸ್ತೀನಂ ತಮೋಃ ಸ್ವೇದಂ ತಪೇರ್ಯಥಾ ॥ ೩೩-೧೨೭
- ನಾತಿಮೂರೇ ನಿವಿಷ್ಟಸ್ಯ ಪ್ರವೇಶ ಸಮಯೇ ವಿಭೋಃ ।  
ಚಕ್ರಮಸ್ತರಿಚಕ್ರಂ ತನ್ನುಕ್ರೇಸ್ತ ಪುರಸೋಪಶುರೇ ॥ ೩೪-೫
- ನಿವೇಶ್ಯ ಕಾರ್ಯಮಿತ್ಯಸ್ಮೈ ದೈವಜ್ಞಾಯ ಮಿತಾಕ್ಷರೈಃ ।  
ನಿವರಾಮ ಪ್ರಭುಃ ಪ್ರಾಯಃ ಪ್ರಭವೋ ಮಿತಭಾಷಿನಃ ॥ ೩೪-೩೦
- ಬಹಿರ್ಮಂಡಲ ಮೇವಾಸೀ ತ್ವರಿಕ್ರಾಂತಮಿದಂ ತ್ವಯಾ ।  
ಅಂತರ್ಮಂಡಲ ಸಂಕುದ್ಧಿರ್ಮನಾಜ್ಞಾಹ್ಯಾಕ್ಷಿ ಜಾಯತೇ ॥ ೩೪-೪೦

ಜಿತಜೀತವ್ಯಪಕ್ಷಸ್ಯ ನ ಸಮ್ರಾ ಭ್ರಾತರಸ್ತವ ।

ವೃಕ್ಷಿತಾಶ್ಚ ಸಜಾತೀಯಾ ವಿಘಾತಾಯ ನಮ ಪ್ರಭೋಃ ॥

೩೨-೪೧

ಅರುಷ್ಟಕಲುಷಾಂ ದೃಷ್ಟಿಂ ವಿಸನ್ನಿಕ್ಷಿಪ ವಿಗ್ಧಲಿಂ ।

ಸಧೂಮಾವಿವ ಕೋಪಾಗ್ನೇಃ ಶಿಖಾಂ ಭ್ರುಕುಟಮುತ್ಕಿಷನ್ ॥

೩೪-೪೮

ಕಿಂ ಕಿನಾತ್ಮ ದುರಾತ್ಮಾನೋ ಭ್ರಾತರಃ ಪ್ರಣತಾ ನ ಮಾಂ ।

ಪಶ್ಯ ಮುದ್ದಂಡ ಚಂಡೋಲ್ಪಾಪಾತಾನ್ ಶಲ್ಯಸುಕೃತಾನ್ ॥

೩೪-೬೦

ಕ್ವ ವಯಂ ಜಿತಜೀತವ್ಯಾ ಭೋಕ್ತವ್ಯೇ ಸಂಗತಾಃ ಕ್ವ ತೇ ।

ತಥಾಪಿ ಸಂವಿಭಾಗೋಸ್ತು ಕ್ಷೇಷಾಂ ಮಹನುನರ್ತನೇ ॥

೩೪-೬೫

ನ ಭೋಕ್ತು ಮನ್ಯಥಾಕಾರಂ ಮಹೀಂ ತೇಭ್ಯೋಪದಾಪ್ಯಹಂ ।

ಕಥಂ ಕಾರಮಿದ್ಧಂ ಚಕ್ರಂ ವಿಶ್ರಮಂ ಯಾ ಕ್ವತಜ್ಜಯ ॥

೩೪-೬೬

ಇದಂ ಮಹದನುಷ್ಠೇಯಂ ಯತ್ಪ್ರಾಪ್ನೋ ಬಂಧು ವತ್ಸಲಃ ।

ನ ಬಾಹುಬಲಿನಾಹ್ನೋಸಿ ಭಜತೇ ವಿಕೃತಿಂ ಕೃತಿಃ ॥

೩೪-೬೭

ಅಬಾಹುಬಲಿನಾನೇನ ರಾಜಕೇನ ನತೇನ ಕಿಂ ।

ನಗರೇಣ ಗರೇಣೇನ ಭುಕ್ತೇನಾ ಪೌದನೇನ ಕಿಂ ॥

೩೪-೬೮

ಇತಿ ನಿರ್ಧಾರ್ಯ ಕಾರ್ಯಜ್ಞಾನ್ಕಾರ್ಯಯುಕ್ತಾ ವಿವಿಕ್ತಭೀಃ ।

ಪ್ರಾಹಿಣೋತ್ಸ ನಿಸ್ಸೃಷ್ಟಾರ್ಥಾನ್ ದೂತಾನನುಜ ಸನ್ನಿಧಿಂ ॥

೩೪-೭೯

ತದತ್ರ ಗುರುಪಾದಾಜ್ಞಾತಂತ್ರ ನ ಸ್ವೀರಿಣೋ ವಯಂ ।

ನ ದೇಯಂ ಭರತೇಶೇನ ನಾದೇಯಮಿಹ ಕಿಂಚನ ॥

೩೪-೯೪

ಪ್ರಾಯೋ ವ್ಯಾಖ್ಯಾತ ಏವಾಸ್ಯ ಭಾವಃ ಶೇಷೈಃ ಕುಮಾರಕೈಃ ।

ಮದಾಜ್ಞಾವಿಮುಖೈಸ್ತುಕ್ತರಾಜ್ಯಭೋಗೈರ್ವನೋನ್ಮುಖೈಃ ॥

೩೫-೧೫

ಇತಿ ನಿಶ್ಚಿತ ಕಾರ್ಯಜ್ಞಂ ದೂತಂ ಮಂತ್ರವಿಶಾರದಂ ।

ತತ್ಪ್ರಾಂತರೈ ಪ್ರಾಹಿಣೋಚ್ಚಕ್ರೇ ನಿಸ್ಸೃಷ್ಟಾರ್ಥತಯಾನುತಂ ॥

೩೫-೨೦

ಜೈಷ್ಠಃ ಪ್ರಣವ್ಯ ಇತ್ಯೇತತ್ಪ್ರಮಮಸ್ತವ್ಯದಾ ಸದಾ ।

ಮೂರ್ಧ್ನಾರೋಷಿತ ಖಡ್ಗಸ್ಯ ಕಃ ಪ್ರಣಾಮ ಇತಿಕ್ರಮಃ ॥

೩೫-೧೦೭

ಕೃತಚಕ್ರಪರಿಭ್ರಾಂತಿದರ್ಶನಾಯತಿಶಾಲಿನಾ ।

ಘಟಯನ್ ಪಾರ್ಥಿವಾನೇಷ ಸ ಕುಲಾಲಾಯತೇ ಬತ ॥

೩೫-೧೨೬

ಕೃತಂ ವೃಥಾ ಭಟಾಲಾಪೈರರ್ಥಸಿದ್ಧಿಬಹಿಷ್ಠೈಃ ।

ಸಂಗ್ರಾಮನಿಕಷೇ ವ್ಯಕ್ತಿಃ ಪೌರುಷಸ್ಸ ಮಮಾಸ್ಯ ಚ ॥

೩೫-೧೩೭

ವಿರೂಪಕಮಿದಂ ಯುದ್ಧಮಾರಬ್ಧಂ ಭರತೇಶಿನಾ   ಐಶ್ವರ್ಯಮದದುರ್ವಾರಾಃ ಸ್ವೈರಿಣಃ ಪ್ರಭವೋಭವಾ	೩೬-೨೭
ತಾವಚ್ಛ ಮಂತ್ರಿಣೋ ಮುಖ್ಯಾಃ ಸಂಪ್ರಧಾರ್ಯಾವದನ್ನತಿ   ಶಾಂತಯೇ ನಾನಯೋರ್ಯುದ್ಧಂ ಗ್ರಹಯೋಃ ಕ್ರೂರಯೋರಿವ	೩೬-೩೮
ಚರಮಾಂಗಧರಾವೇತಾಃ ಸೈನಯೋಃ ಕಾಚನ ಕ್ಷತಿಃ   ಕ್ಷಮೋ ಜನಸ್ಯ ಪಕ್ಷಸ್ಯ ವ್ಯಾಜೇನಾನೇನ ಜ್ಯಂಭಿತಃ	೩೬-೩೯
ಇತಿ ನಿಶ್ಚಿತ್ಯ ಮಂತ್ರಜ್ಞಾ ಭೀತ್ವಾ ಭೂಯೋ ಜನಕ್ಷಯಾತ್   ತಯೋರನುಮತಿಂ ತಬ್ಧ್ವಾ ಧರ್ಮ್ಯಂ ರಣಮಘೋಷಯನ್	೩೬-೪೦
ದಧದ್ಧೀರತರಾಂ ದೃಷ್ಟಿಂ ನಿರ್ಗಮೇಷಾಮನುಬ್ಧುಟಾಂ   ದೃಷ್ಟಿಯುದ್ಧೇ ಜಯಂ ಪ್ರಾಪಪ್ರಸಭಂ ಭುಜ ವಿಕ್ರಮೀ	೩೬-೪೧
ಭರತೇಶಃ ಕಿಲಾತ್ರಾಪಿ ನ ಯದಾಪ ಜಯಂ ತದಾ   ಬಲೈರ್ಭುಜಬಲೀರಸ್ಯ ಭೂಯೋಪ್ಯುದ್ಧೋಷಿತೋ ಜಯಃ	೩೬-೪೨
ವಲ್ಲಿತಾಸ್ತೋಟೈಶ್ಚಿತ್ರೈಃ ಕರಣೈರ್ಬಂಧ ಪೀಡಿತೈಃ   ದೋರ್ಧರ್ಪಶಾಲಿನೋರಾಸೀದ್ವಾಹುಯುದ್ಧಂ ತಯೋರ್ಮಹತ್	೩೬-೪೩
ಜ್ವಲಿನ್ಮುಕುಟಭಾಚಕ್ರೋ ಹೇಲಯೋದ್ಭ್ರಾಮಿತೋಮುನಾ   ಲೀಲಾಮಂತ ಚಕ್ರಸ್ಯ ಚಕ್ರೀ ಭೇಜೇ ಕ್ಷಣಂ ಭ್ರಮನ್	೩೬-೪೪
ಯವೀಯಾನ್ಮೃಪಶಾರ್ದೂಲಂ ಜಾಯಾಂ ಸಂ ಜಿತಭಾರತಂ   ಜಿತ್ವಾಪಿ ನಾನಯದ್ಭೂಮಿಂ ಪ್ರಭುರಿತ್ಯೇವ ಗೌರವಾತ್	೩೬-೪೫
ಸಮಕ್ಷಮೀಕ್ಷಮಾಣೇಷು ಪಾರ್ಥಿವೇಷೂಭಯೇಷ್ವಪಿ   ಪರಾಂ ವಿಮಾನನಾಂ ಪ್ರಾಪ್ಯ ಯಯೌ ಚಕ್ರೀ ಪಿಲಕ್ಷತಾಂ	೩೬-೪೬
ಕ್ರೋಧಾಂಧೇನ ತದಾ ದಧ್ಯೇ ಕರ್ತುಮಸ್ಯ ಪರಾಜಯಂ   ಚಕ್ರಮುತ್ಪತ್ತಿನಿಃ ಶೇಷದ್ವಿಷಜ್ಜಕ್ರಂ ನಿಧೀಶಿನಾ	೩೬-೪೭
ಕೃತಂ ಕೃತಂ ಬತಾನೇನ ಸಾಹಸೇನೇತಿ ಧಿಕ್ಕೃತಃ   ತದಾ ಮಹತ್ತಮೈಶ್ಚಕ್ರೀ ಜಗಾಮಾನುಶಯಂ ಪರಂ	೩೬-೪೮
ಹಾ ದುಷ್ಪಂ ಕೃತಮಿತ್ಯುಚ್ಛಿರಾತ್ಮಾನಂ ಸ ವಿಗರ್ಹಯನ್   ಅನ್ವವಾತಪ್ತ ಪಾಪೇನ ಕರ್ಮಣಾ ಸ್ವೇನ ಚಕ್ರರಾಟ್	೩೬-೪೯
ಚಾಮರೈರ್ನಿಜ್ಯಮಾನೋಪಿ ನ ನಿರ್ವೃತಿಮಗಾದ್ವಿಭುಃ   ಭ್ರಾತೃಷ್ವಸಂವಿಭಕ್ತಾ ಶ್ರೀರಿತಿಹಾನುಶಯಾನುಗಃ	೩೭-೧೦

- ದೋರ್ಬಲಿಭ್ರಾತೃ ಸಂಘರ್ಷಾನೃಸ್ಯ ತೇಜೋನಿಕರ್ಷಿತಂ |  
ಪ್ರತ್ಯತೋತ್ಕರ್ಷಿ ಹೇಮೋ ವಾ ಘೃಷ್ಣಸ್ಯ ನಿಕರ್ಷೋಪಲಿ || ೩೭-೧೫
- ಮನಶ್ಚಕ್ರಭೃತಾಮಾಧ್ಯಃ ಸ್ವಪ್ನಂ ಚ ಭರತಾಧಿಪಃ |  
ರಾಜರಾಜೋಧಿರಾಶ್ವಿಮ್ರಾಡಿತ್ಯಸ್ಯೋದ್ಧೋಷಿತಂ ಯಶಃ || ೩೭-೨೦
- ಶಾರೀರಂ ಯಚ್ಚ ಯಾವಚ್ಚ ಬಲಂ ಸ್ವಪ್ನಂ ಚ ಭೂಭುಜಾಂ |  
ತತೋಧಿಕತರಂ ತಸ್ಯ ಬಲಮಾಸೀದ್ಭಲೀಯಸಃ || ೩೭-೨೧
- ಕಾಂತಾರತ್ನಮಭೂದಸ್ಯ ಸುಭದ್ರೇತ್ಯನುಪದ್ವಿತಂ |  
ಭದ್ರಿಕಾ ಸಾ ಪ್ರಕೃತ್ಯೈವ ಜಾತ್ಯಾ ವಿದ್ಯಾಧರಾನ್ವಯಾ || ೩೭-೨೬
- ಯನ್ನಾಮ್ನಾ ಭರತಾವನಿತ್ವಮಗಮತ್ ಸ್ವಪ್ನಂ ಚ ಭೂಷಾ ಮಹೀ |  
ಯೇನಾಸೇತುಹಿಮಾದ್ರಿ ರಕ್ಷಿತಮಿದಂ ಕ್ಷೇತ್ರಂ ಕೃತಾರಿಕ್ಷಯಂ |  
ಯಸ್ಯಾವಿನಿಧಿರತ್ನಸಂಪದುಚಿತಾ ಲಕ್ಷ್ಮೀರುರಃ ಶಾಯಿನೀ |  
ಸ ಶ್ರೀಮಾನ್ಭರತೇಶ್ವರೋ ನಿಧಿಭುಜಾಮಗ್ರೇಸರೋ ಭೂಪ್ತಭುಃ || ೩೭-೨೦೩
- ಅಥ ಚಕ್ರಧರಃ ಕಾಲೇ ವ್ಯತಿಕ್ರಾಂತೇ ಕಿರುತ್ಸುಹಿ |  
ಸ್ವಪ್ನಾನ್ಮೃಶಾ ಶಾನುಯತ್ಕಾಂತ್ಯಿದೇಕದಾದ್ಭುತದರ್ಶನಾನ್ || ೪೧-೧
- ವ್ರಷ್ಟವ್ಯಾ ಗುರವೋ ನಿತ್ಯಂ ಪ್ರಷ್ಟವ್ಯಾಶ್ಚ ಹಿತಾಹಿತಂ |  
ಮಹೇಷ್ಯಯಾ ಚ ಯಷ್ಟವ್ಯಾಃ ಶಿಷ್ಟಾನಾಮಿಷ್ಟಮೀದೃಶಂ || ೪೧-೧೩
- ವೃತಃ ಪರಿಮಿತ್ಯೇವ ಸೌಲಿಬದ್ಧೈರನೂತ್ಥಿತೈಃ |  
ಪ್ರತಸ್ಥೇ ವಂದನಾಜೇತೋರ್ವಿಭೂತ್ಯಾ ಪರಯಾನ್ವಿತಃ || ೪೧-೧೬
- ಮಯಾ ಸೃಷ್ಟ್ವಾ ದ್ವಿಜನ್ಮನಃ ಶ್ರಾವಕಾಚಾರ ಜುಂಜವಃ |  
ತ್ವದ್ಗೀತೋಪಾಸಕಾಢ್ಯಯಃ ಸೂತ್ರ ಮಾರ್ಗಾನುಗಾಮಿನಃ || ೪೧-೨೦
- ವಿಶ್ವಸ್ಯ ಧರ್ಮಸರ್ಗಸ್ಯ ತ್ವಯಿ ಸಾಕ್ಷಾತ್ಪ್ರಜೇತರಿ |  
ಸ್ಥಿತೇ ಮಯೇತಿ ಬಾಲಶ್ಯಾದಿದಮಾಚರಿತಂ ಪ್ರಭೋ || ೪೧-೨೨
- ದೋಷಃ ಕೋತ್ರ ಗುಣಃ ಕೋತ್ರ ಕಿಮೇತತ್ಸಾಂಪ್ರತಂ ನವಾ |  
ದೋಲಾಯಮಾನಮಿತಿ ಮೇ ಮನಃ ಸ್ಥಾಪಯ ನಿಶ್ಚಿತಾ || ೪೧-೨೩
- ಅಪಿ ಚೌಡ್ಯ ಮಯಾ ಸ್ವಪ್ನಾ ನಿಶಾಂತೇ ಷೋಡಶೇಕ್ಷಿತಾಃ |  
ಪ್ರಾಯೋನಿಷ್ಟಫಲಾಶ್ಚೈತೇ ಮಯಾ ದೇವಾಭಿಲಕ್ಷಿತಾಃ || ೪೧-೨೪
- ಭರತೋಭಿರತೋ ಧರ್ಮೇ ವಯಂ ತದನುಜೀವಿನಃ |  
ಇತಿ ತದ್ವೃತ್ತ ಮನ್ವೀಯು ಮೌಫಲಿಬದ್ಧಾ ಮಹೀಕ್ಷಿತಃ || ೪೧-೧೦೨

ಸಭಾವನಾನಿ ತಾನ್ಯೇಷ ಯಥಾಯೋಗಂ ಪ್ರಪಾಲಯನ್ |  
 ಪ್ರಜಾನಾಂ ಪಾಲಕಃ ಸೋಭೂದ್ಧಾರೇಯೋ ಗೃಹಮೇಧಿನಾಂ  
 ಇತ್ಥಂ ಸರ್ವೇಷುಶಾಸ್ತ್ರೇಷು ಕಲಾಸು ಸಕಲಾಸು ಚ |  
 ಲೋಕೇ ಸ ಸಮೃತ್ತಿಂ ಪ್ರಾಪ್ಯ ತದ್ವಿದ್ಯಾನಾಂ ಮತೋಭವತ್  
 ಪರಿಖ್ಯಾತಃ ಕಲಾಜ್ಞಾನೇ ಸೋಭೂನ್ಮರ್ಥಿಃ ಸುಮಧಸಾಂ  
 ಇತ್ಯಾದಿರಾಜಂ ತತ್ಸಮ್ರಾಡಹೋ ರಾಜರ್ಷಿನಾಯಕಂ

೪೧-೧೧೦

೪೧-೧೧೨

೪೧-೧೧೫

### ಶ್ರೀಗುಣಭದ್ರವಿರಚಿತಂ

ಇತಿ ತತ್ತತ್ತ್ವಸಂದರ್ಭಗರ್ಭವಾಗ್ನಿಭವಾದ್ವಿಭೋಃ |  
 ಸಸಭೋ ಭರತಾಧೀಶಃ ಸರ್ವಂ ಹೇಯಮಮನ್ಯತ  
 ಶ್ರಿಜ್ಞಾನನೇತ್ರಸಮ್ಯಕ್ತ್ವ ಶುದ್ಧಿಭಾಗ್ದೇಶಸಂಯತಃ |  
 ಸ್ಪಷ್ಟಾರಮಭಿವಂದ್ಯಾಯಾತ್ಮೈಲಾಸಾನ್ನಗರೋತ್ತಮಂ  
 ತದಾ ಭರತರಾಜೇಂದ್ರೋ ಮಹಾನುಂದರಭೂಧರಂ |  
 ಅಪ್ಪಾಗ್ನಾರಂ ವ್ಯಲೋಕಿಸ್ಯ ಸ್ಪಷ್ಟೇದೈರ್ಘ್ಯೇಣ ಸಂಸ್ಥಿತಂ ||  
 ತದಾರ್ಕಣನಮಾತ್ರೇಣ ಸತ್ಪರಃ ಸರ್ವಸಂಗತಃ |  
 ಚಕ್ರವರ್ತಿಃ ತಮಭ್ಯೇತ್ಯ ತ್ರೀಪರೀತ್ಯ ಕೃತಸ್ತುತಿಃ ||  
 ಮಹಾನುಹಮಹಾಪೂಜಾಂ ಭಕ್ತ್ಯಾ ನಿರ್ವರ್ತಯನ್ ಸ್ವಯಂ |  
 ಚತುರ್ವಶ ದಿನಾನ್ಯೇವಂ ಭಗವಂತಮಸೇವತ ||  
 ಸ್ನೇಹಾನಿಷ್ಟವಿಯೋಗೋತ್ಥಃ ಪ್ರದೀಪ್ತಃ ಶೋಕಪಾನಕಃ |  
 ತದಾ ಪ್ರಬುದ್ಧಮಪ್ಯಸ್ಯ ಚೇತೋಧಾಕ್ಷೇದಧೀಶಿತುಃ ||  
 ಅತಿಗೃಧ್ನಃ ಪುರಾ ಪಶ್ಚಾನ್ನಾರಕೋನು ಚಮೂರಕಃ |  
 ದಿನಾಕರಪ್ರಭೋ ವೇನಸ್ತಥಾ ಮತಿವರಾಹ್ವಯಃ ||  
 ತತೋಹಮಿಂದ್ರಸ್ತಸ್ಮಾಚ್ಚ ಸುಬಾಹುರಹಮಿಂದ್ರತಾಂ |  
 ಪ್ರಾಪ್ಯತ್ವಂ ಭರತೋ ಜಾತಃ ಪದ್ಮಿಂದಾಖಂಡಪಾಲಕಃ  
 ಚಿಂತಾ ವ್ಯಪಾಸ್ಯ ಗುರುಶೋಕಕೃತಾಂ ಗಣೇಶ |  
 ಮಾನವ್ಯ ನಮ್ರ ಮುಕುಟೋ ನಿಕಟಾತ್ಮಯೋಧಿಃ ||  
 ನಿಂದನ್ವಿತಾಂತವಿರಸಾಂ ನಿಜಭೋಗತ್ಯಷ್ಟಾಂ  
 ಮೋಕ್ಷೋಷ್ಟಕಃ ಸ್ವನಗರಂ ವ್ಯವಿಶದ್ವಿಭೂತ್ಯಾ |

೪೨-೨೧೯

೪೨-೨೨೦

೪೨-೨೨೪

೪೨-೨೨೬

೪೨-೨೨೭

೪೨-೨೨೮

೪೨-೨೨೯

೪೨-೨೩೪

೪೨-೨೩೫

೪೨-೨೪೦

ಅಥ ಕದಾಚಿದಸೌ ವದನಾಂಬುಜಂ |  
 ಸಮಭಿವೀಕ್ಷ್ಯ ಸಮುಜ್ಜಲದರ್ಪಣೇ||

ಪಲಿತ ಮೈಕ್ಷತ ದೂತಮಿವಾಗತಂ ।

ಪರಮ ಸೌಖ್ಯಪದಾತ್ಪರಸನ್ನಿಧೇಃ ॥

೪೭-೨೯೨

ಅಲೋಕ್ಯ ತಂ ಗಲಿತ ಮೋಹರಸಃ ಸ್ವರಾಜಂ ।

ಮತ್ಪಾಜರತ್ಮಣಮಿವೋದ್ಗತ ಬೋಧಿರುದ್ಯಮ್ ॥

ಆದಾತುಮಾತ್ಮಹಿತ ಮಾತ್ಮಜಮರ್ಕಕೀರ್ತಿಂ ।

ಲಕ್ಷ್ಮೀಸ್ವಯಾ ಸ್ವಯಮಯೋಜಯದೂರ್ಜಿತೇಚ್ಛಃ :

೪೭-೨೯೩

ಸ್ವದೇಶೋಪವೈರೇವ ಸಂಪೂಜಿತೋಸೌ ।

ಸುರೇಂದ್ರಾಬಿಭಃ ಸಾಂಪ್ರತಂ ವಂದ್ಯಮಾನಃ ॥

ಪ್ರಿಲೋಕಾಧಿ ನಾಥೋಭವತ್ಕಿಂ ನ ಸಾಧ್ಯಂ ।

ತಸೋ ದುಷ್ಕರಂ ಚೇತ್ಸಮಾದಾತಮೀಶಃ ।

೪೭-೨೯೪

ಪರಿಚಿತಯತಿಹಂಸೋ ಧರ್ಮದೃಷ್ಟಿಂ ನಿಷಿಂಚ |

ನ್ನಭಸಿ ಕೃತನಿವೇಶೋ ನಿರ್ಮಲಸ್ತಂಗವೃತ್ತಃ ॥

ಭಲಮವಿಕಲಮಗ್ರ್ಯಂ ಭವ್ಯಸಸ್ಯೇಷು ಕುರ್ವನ್ ।

ವ್ಯಹರದ ಖಿಲದೇಶಾನ್ ಶಾರದೋ ವಾ ಸ ಮೇಘಃ :

೪೯-೨೯೭

ವಿಹೃತ್ಯ ಸುಚಿರಂ ವಿನೇಯಜಗತೋಪಕೃತ್ಸಾಯುಷೋ |

ಮುಹೂರ್ತಪರಿಮಾಸ್ತಿ ತೌ ವಿಹಿತಸತ್ತ್ವಿಯೋ ವಿಚ್ಛೃತೌ ॥

ತನುಪ್ರಿತಯ ಬಂಧನಸ್ಯ ಗುಣಸಾರಮೂರ್ತಿಃ ಸ್ಫುರನ್ ।

ಜಗತ್ರಯಶಿಖಾನುಣಿಃ ಸುಖನಿಧಿಃ ಸ್ವಧಾವ್ನಿಸ್ತಿತಃ ॥

೪೭-೨೯೮



## “ ಶ್ರೀಭಾಗವತ ಮಹಾಪುರಾಣ ” ದಿಂದ ಭರತನ ಪಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳು.

ಬರ್ಹಿಷಿ ತಪ್ಪಿನ್ನೇವ ವಿಷ್ಣುಃಪ್ರಜಾ ! ಭಗವಾನ್ ಪರಮರ್ಷಿಭಿಃ ಪ್ರಸಾದಿತೋ ನಾಬೇಃ ಪ್ರಿಯ ಚಿ ಕಿರ್ಷಯಾ ತದವರೋಧಾಯನೇ ಮೇರುದೇವ್ಯಾಂ ಧರ್ಮಾನ್ ದರ್ಶಯಿತು ಕಾಮೋ ವಾತರಶನಾನಾಂ ಶ್ರಮಣಾ ನಾ ವ್ಯಷೀಣಾ ಮೂರ್ಛಮಂಥಿನಾಂ ಶುಕ್ಲಯಾ ತನುವಾಃ ಪತತಾರ ೨೦, ೩-೫

ಅಥಹ ಭಗವಾನ್ ಯುಷಭದೇವಃ ಸ್ವವರ್ಷಂ ಕರ್ಮಕ್ಷೇತ್ರ ಮನು ಮಸ್ಯ ಮಾನಃ ಪ್ರದರ್ಶಿತ ಗುರುಕುಲವಾಸೋ ಲಬ್ಧವರ್ಯೈರ್ಗುರಭಿರನು ಜ್ಞಾತೋ ಗೃಹಮೇಧಿನಾಂ ಧರ್ಮಾಸನಂ ಶಿಕ್ಷಮಾಣೋ ಜಯಂತ್ಯಾ ಮಿಂಞ್ಪ್ರದತ್ತಯಾ ಮುಭಯ ಲಕ್ಷಣಂ ಕರ್ಮಸಮಾವಾನ್ಯಾಯಾನ್ನಾ ತ ಮಭಿಯುಂ ಜನ್ಮಾತ್ಮಜಾನಾ ಮಾತ್ಮಸಮಾನಾನಾಂ ಶತಂ ಜನಯಾಮಾಸ ೪, ೪-೫.

ಯೇಷಾಂ ಖಲು ಮಹಾಯೋಗಿ ಭರತೋ ಜೈಷ್ಠ ಶ್ರೇಗಪ್ತಂಚ ಆಸೀ ದೈನೇದಂ ವರ್ಷಂ ಭಾರತ ಮಿತಿ ವ್ಯಪದಿಶಂತಿ ೯, ೪-೫.

ಸ ಕದಾಚಿ ಡಟಮಾನೋ ಭಗವಾನ್ಯುಪಭೋ ಬ್ರಹ್ಮಾವರ್ತಗತೋ ಬ್ರಹ್ಮರ್ಷಿ ಪ್ರವರ ಸಭಾಯಾಂ ಪ್ರಜಾನಾಂ ನಿಶಾಮಯಂತೀನಾ ಮಾತ್ಮಜಾ ನವಹಿತಾತ್ಮನಃ ಪ್ರತ್ರಯ ಪ್ರಣಯ ಭರಸುಯಂತ್ರಿತಾ ನಪ್ಪುಪ ಶಿಕ್ಷಯನ್ನಿತಿಹೋವಾಚ ೧೯, ೪-೫.

ತಸ್ಮಾರ್ಘ್ಯವಂತೋ ಹೃದಯೇನ ಜಾತಾ ಸ್ಸರ್ವೇ ಮಹೀಯಾಂಸಮುನುಂ ಸನಾಥಂ! ಅಕ್ಲಿಷ್ಟ ಬುದ್ಧ್ಯಾ ಭರತಂ ಭಜಧ್ವಂ ಶುಶ್ರೂಷಣಂ ಮೇ ಭರಣಂ ಸೃಜಾನಾಂ ೨೦, ೫-೫.

ಏವ ಮನುಶಾಸ್ತ್ರಾತ್ಮಜಾನ್ ಸ್ವಯ ಮನುಶಿಷ್ಟಾನಪಿ ಲೋಕಾಃಶಾಸ ನಾರ್ಥಂ ಮಹಾನು ಭಾವಃ ಪರಮಸುಹೃದ್ಭಗವಾನ್ ಮುಷಭಾಃಪ ದೇಶ ಉಪಶ ಮಶೀಲಾನಾ ಮುಪರತಕರ್ಮಣಾಂ ಮಹಾಮುನೀನಾಂ ಭಕ್ತಿ ಜ್ಞಾನ ವೈರಾಗ್ಯ ಲಕ್ಷಣಂ ಪಾರಮಹಂ ಸ್ಯಧರ್ಮ ಮುಪಶಿಕ್ಷಮಾಣಃ ಸ್ವತನಯ ಶತ ಜೈಷ್ಠಂ ಪರಮ ಭಾಗವತಂ ಭಗವಜ್ಜನಪರಾಯಣಂ ಭರತಂ ಧರಣೀತಲ ಪಾಲನಾಯಾಃ ಭಿಷಿಚ್ಯ ಸ್ವಯಂ ಭವನ ಏವೋರ್ವರಿತ ಶರೀರಮಾತ್ರಪರಿರಹ ಉತ್ತಮ ಇವ ಗಗನ



ಪರಿಧಾನಃ ಪ್ರಕೀರ್ಣಕೇಶ ಆತ್ಮನ್ಯಾರೋಪಿತಾಹವನೀಯೋ ಬ್ರಹ್ಮಾವರ್ತಾತ್ತ್ವ  
ವಪ್ರಾಜ ೨೮, ೫-೫.

ಭರತಸ್ತು ಮಹಾನುಭಾವೋ ಯದಾ ಭಗವತಾಃವನಿತಲ ಪರಿಪಾಲನಾಯ  
ಸಂ ಚಿಂತಿತ ಸ್ತದನುಶಾಸನ ಪರಃ ಪಂಚಜನೀಂ ವಿಶ್ವರೂಪದುಹಿತರ ಮುಪ  
ಯೇಮೇ ೧, ೭-೫.

.....ಸ್ವತನಯೇಭ್ಯೋ ರಿಕ್ಲಂ ಪತ್ಯಪೈತಾಮಹಂ ಯಥಾದಾಯಂ ವಿಭಜ್ಯ  
ಸ್ವಯಂ ಸಕಲಸಂಪನ್ನಿಕೇತಾತ್ಸನ್ನಿಕೇತಾತ್ಪುಲಹಾಶ್ರಮಂ ಪ್ರವವ್ರಾಜ ೫, ೭-೫.

ತಸ್ಮಿನ್ವಾವಕಿಲ ಸಖಕಲಃ ಪುಲಹಾಶ್ರಮೋಪವನೇ ವಿವಿಧ ಕುಸುಮ ಕಿಃ  
ಲಯ ತುಲಸಿಕಾಂಭುಭಿಃ ಕಂದಮೂಲ ಫಲೋಪಹಾರೈಶ್ಚ ಸಮೀಹಮಾನೋ  
ಭಗವತ ಆರಾಧನಂ ವಿವಿಕ್ತಃ ಉಪರತವಿಷಯಾಭಿಲಾಷ ಉಪಭೃತೋಪಶಮಃ  
ಪರಾಂ ನಿರ್ವೃತಿ ಮವಾಪ ೧೧, ೭-೫.

ತದಾನೀ ಮಪಿ ಪಾರ್ಶ್ವವರ್ತಿನ ಮಾತೃಜಮಿವಾನ್ಮನು ಶೋಚಂತ ಮಭಿವೀ  
ಕ್ಷಮಾಣೋ ಮೃಗ ಏವಾಃಭಿನಿವೇಶಿತಮನಾ ವಿಸೃಜ್ಯಲೋಕ ಮಿಮಂ ಸಹ  
ಮೃಗೇಣ ಕಳೇಬರಂ ಮೃತ ಮನು ಸಮೃತ ಜನ್ಮಾನುಸ್ಮೃತಿ ರಿತರವ ನೃಗ  
ಶರೀರ ಮವಾಪ ೨೭, ೮-೫.

ಇತ್ಯೇವಂ ನಿಗೂಢ ನಿರ್ವೇದೋ ವಿಸೃಜ್ಯಮೃಗೀಂ ಮಾತರಂ ಪುನರಾ  
ಭಗವತಾ ಕ್ಷೇತ್ರ ಮುಪಶಮಶೀಲ ಮುನಿಗಣದಯಿತಂ ಸಾಲಗ್ರಾಮಂ ಪುಲಸ್ತ್ಯ  
ಪುಲಹಾಶ್ರಮಂ ಕಾಲಿಂಜರಾತ್ಪತ್ಯಾಜಗಾಮ|| ತಸ್ಮಿನ್ನಪಿಕಾಲಂ ಪ್ರತೀಕ್ಷಮಾಣಃ  
ಸಂಗಾಚ್ಚ ಭೃಶ ಮುದ್ದಿಗ್ಮ ಆತ್ಮಸಹಚರಃ ಶುಷ್ಕ ಪರ್ಣತ್ಮಣ ವೀರುಧಾ ವರ್ತ  
ಮಾನೋ ಮೃಗತ್ವ ನಿಮಿತ್ತಾನವಸಾನಮೇವ ಗಣಯನ್ ಮೃಗಶರೀರಂ ತೀರ್ಥೋ  
ದಕಕ್ಷಿನ್ನ ಮುತ್ಸಸರ್ಜಃ ೩೦, ೩೧, ೮-೫.

ಯಸ್ತು ತತ್ರ ಪುನಾಂ ಸ್ತಂ ಪರಮ ಭಾಗವತಂ ರಾಜರ್ಷಿಪ್ರವರಂ ಭರತ  
ಮುತ್ಸುಷ್ಟಮೃಗಶರೀರಂ ಚರಮ ಶರೀರೇಣ ವಿಪ್ರತ್ವಂ ಗತಮಾಹುಃ ೨, ೯-೫

ಪಿತರ್ಯುಪರತೇ ಭ್ರಾತರ ಏನ ಮತತ್ಪ್ರಭಾವವಿದಸ್ತ್ಯಯ್ಯಾಂ ವಿದ್ಯಾಯಾ  
ಮೇವ ಪರ್ಯವನಿತ ಮತಯೋನಪರವಿದ್ಯಾಯಾಂ ಜಡಮತಿರಿತಿ ಭ್ರಾತು  
ರನುಶಾಸನನಿರ್ಬಂಧಾನ್ಮೃತ್ಯಂತ|| ಸಚ ಪ್ರಾಕೃತ್ಯೈದ್ವಿಪದಪಶುಭಿರುನ್ಮತ್ತಜಡಬ  
ಧಿರೇತ್ಯಭಿಭಾಷ್ಯಮಾಣೋ ಯದಾತದನು ರೂಪಾಣ ಪ್ರಭಾಕ್ಷತೇ, ಕರ್ಮಾಣಿಚ  
ಕಾರ್ಯಮಾಣಃ ಪರೇಚ್ಛಯಾ ಕರೋತಿ, ವಿಷ್ಣುತೋ ವೇತನತೋವಾ ಯಾಚ್ಛ  
ಯಾಯದ್ವಚ್ಛಯಾ ಪೋಷಸಾದಿತ ಮಲ್ಪಂ ಬಹು ಮಿಷ್ಟಂಕದನ್ಮಂವಾ ಭವ ಹರತಿ  
ಪರಂ ನೇಂದ್ರಿಯ ಪ್ರೀತಿನಿಮಿತ್ತಂ, ನಿತ್ಯ ನಿವೃತ್ತ ನಿಮಿತ್ತ ಸ್ವಸಿದ್ಧ ವಿಶುದ್ಧಾನು  
ಭವ್ಯಾನಂದ ಸ್ವಾತ್ಮಲಾಭಾಃ ೨ ಧಿಗಮಃ ಸುಖದುಃಖಯೋರ್ವ್ಯಂಧ್ಯನಿಮಿತ್ತಯೋ  
ಸಂಭಾವಿತ ದೇಹಾಭಿಮಾನಃ ೮-೯, ೯-೫

ಹಿಂಸಾವಿಹಾರಾಣಾಂ ಕರ್ಮಾ ಸ ತಿದಾರುಣಂ ಯಃ ಪ್ರಹೃ ಭೂತಸ್ಯ ಸಾಕಷ್ಟಿ ಪ್ರಹೃಷ್ಠಿ ಸುತಸ್ಯ ನಿರ್ವೈರಸ್ಯ ಸರ್ವಭೂತಸಹೃದಃ ಸೂನುಯಾಮಪ್ಯನ್ಯ ನುಮತ ಮಾಲಂಭನಂ ತಮಪಾಲಭ್ಯ ಬ್ರಹ್ಮತೇಜಸಾ ಸ ತಿದುರ್ವಿಷವೇಣ ಸಂದ ಹ್ಯಮಾನೇನ ವಪುಷಾ ಸಹಸೋಚ್ಚಜಾಟಿ ಸೈವ ದೇವೀ ಭವ್ಯಕಾಳೀ ೧೭, ೯-೫.

ಯದಾಹಿ ದ್ವಿಜವರಸ್ಯೇಷು ಮಾತ್ರಾ ಸ ವ ಲೋಕಾನುಗತೇರ್ನ ಸಮಾಹಿತಾಂ ಪುರುಷಗತಿಸ್ತದಾ ವಿಷಮಗತಾಂ ಸ್ತುತಿಬಿಕಾಂ ರಹೂಗಣ ಉಪಧಾರ್ಯ ಪುರು ! ಷಾನಧಿವಹತ ಅಹ ಹೇ ವೋಧಾರಃ ! ಸಾಧ್ವತೀಕ್ರ ಮತಕಿಮಿತಿ ವಿಷಮಮುಪ ಪದ್ಯತೇ ಯಾನ ಮಿತಿ ೨, ೧೦-೫

ಸವೈ ಭವಾನ್ ಲೋಕನಿರೀಕ್ಷಣಾರ್ಥ ಮವ್ಯಕ್ತಲಿಂಗೋವಿಚರತ್ಯಪಿಸ್ತಿತ್ ! ಯೋಗೇಶ್ವರಾಣಾಂ ಗತಿ ಮಂದ ಬುದ್ಧಿಃ ಕಥಂ ವಿಚಕ್ಷೀತ ? ಗೃಹಾನುಬದ್ಧಃ ೨೦, ೧೦-೫.

೦೭೨೨೨



## ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಪುಸ್ತಕಗಳು.

ಫಲಸಂಚಯ	೧-೮-೦	ವಿಜಯಶ್ರೀ	೧-೦-೦
ಚಂದ್ರತಾರೆ	೧-೪-೦	ಮೂಲ ಶಿಕ್ಷಣ	
ಬಾಗಿಲು ತೆರೆದಿತ್ತು	೧-೪-೦	ಮೌಲ್ಯ ಮಾಪಣ	೦-೧೨-೦
ಹಿಗ್ಗು	೧-೧೨-೦	ಭರತೇಶ ವೈಭವ	
ನವ್ಯ ಕವಿತೆಗಳು	೦-೧೨-೦	ಶೋಭನ ಸಂಧಿಗಳು	೧-೦-೦
ಅಪಾರ ಕರುಣೆ	೧-೦-೦	ಅಂಡಯ್ಯ	೧-೮-೦
ಹಿಂ ಅಶಾಂತಿ	೧-೦-೦	ಬಾಳಬಂಡಿ	೦-೮-೦
ನಾಮಧಾರಿ	೧-೦-೦	ಮಾಯಾ ಮಂದಿರ	೧-೮-೦
Heritage of		ಹಾಲು - ಹಣ್ಣು	೧-೮-೦
Karnatak Cattare	೪-೦-೦	ನನ್ನ ಹಾಡು	೧-೮-೦
ವರುಣ	೧-೪-೦	ಶ್ರೀಶಾಂತಿಸಾಗರ	೦-೪-೦
ಸಂತಾನ	೧-೪-೦	ಭರತೇಶನ ನಾಲ್ಕು ಚಿತ್ರಗಳು	೧-೪-೦
ಲೇಖನಕಲೆ	೨-೪-೦	ಪಂಪನ ಕಲಿಕರ್ಣ	೧-೪-೦
ಜೈನ ಧರ್ಮ	೧೫-೦-೦	ಪಂಪ ಕವಿಯ ಭರತ	
ರಾಮಣ್ಣ ಮಾಸ್ತರು	೨-೦-೦	ಬಾಳುಬಲಿ	೧-೪-೦

ಪುಸ್ತಕ ದೊರೆಯುವ ಸ್ಥಳ:-

ಶಾಂತಿ ಸೇವಾ ಸದನ ಸೇಡಬಾಳ.

ಶ್ರೀ ಸರಸ್ವತಿ ಗ್ರಂಥ ಭಂಡಾರ, ಸೇಡಬಾಳ.

೮೨೨೨

